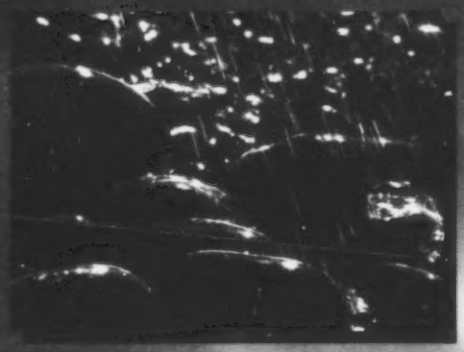
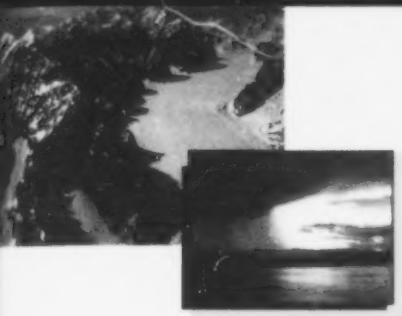
Environnement Canada | Environment Canada

Service météorologique du Canada

Rapport annuel 2001-2002

Canada





104-02618/

Table des matières

Message du Ministre ii

Avant-propos du Sous-ministre adjoint iii

I. Qui nous sommes 1

Nos effectifs 2
Le SMC en chiffres 2
Conseil consultatif du SMC 3

II. Ce que nous faisons 4

III. Faits saillants de l'année 2001-2002 . . . 5

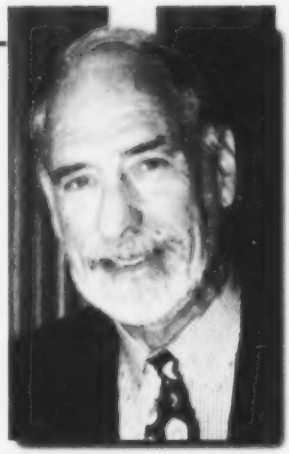
1. *Protection contre les risques environnementaux* 5
2. *Partenariats* 7
3. *Progrès scientifiques* 12
4. *Ressources humaines* 15
5. *Technologie* 18
6. *Activités internationales* 20

IV. Où nous allons 22

V. Données sur la performance 23

VI. Renseignements financiers 26

Message
du Ministre



La météo est au cœur même de l'existence des Canadiens. Compte tenu de l'immensité de son territoire, de sa topographie variée, de l'abondance de ses lacs et cours d'eau et des extrêmes saisonniers, le Canada connaît une grande diversité de conditions météorologiques et climatiques. Le Service météorologique du Canada (SMC) d'Environnement Canada fonctionne 24 heures par jour, 7 jours par semaine, afin de prévoir ces conditions et d'émettre des avertissements de temps violent à l'intention du public, de l'Atlantique au Pacifique, en passant par l'Arctique.

Le rapport annuel 2001-2002 du SMC démontre l'importance des travaux du SMC dans l'atténuation des risques que présentent pour les Canadiens des phénomènes météorologiques comme les orages, les tornades, le smog, le rayonnement ultraviolet, les routes verglacées et le refroidissement éolien. Le SMC appuie les efforts déployés par d'autres ministères fédéraux, comme les ministères de la Santé, de la Défense nationale et des Pêches et des Océans, pour protéger les Canadiens lors d'urgences environnementales. Il fournit également au gouvernement des renseignements scientifiques pour l'aider à élaborer des politiques efficaces sur les grands dossiers de l'heure, comme l'air pur, l'eau propre et les changements climatiques.

Le SMC joue un rôle-clé dans la croissance et la prospérité économiques de notre pays. Les secteurs particulièrement vulnérables aux conditions météorologiques, comme les transports, l'énergie, le bâtiment, les forêts, les pêches, l'agriculture, le tourisme et les loisirs, contribuent pour environ 150 milliards de dollars par an à l'économie canadienne. Le SMC aide ces industries à améliorer leur productivité et leur compétitivité en leur donnant accès à des données fiables, ponctuelles et de qualité supérieure sur les conditions météorologiques, l'eau, la glace et le climat, et en aidant le secteur météorologique privé à concevoir des services et des produits sur mesure.

Pour émettre tous ces renseignements, le SMC emploie un effectif hautement qualifié, il collabore avec ses partenaires des secteurs public et privé pour faire progresser les recherches météorologiques et climatologiques, il utilise des technologies de pointe comme les super-ordinateurs, les satellites, les radars et les bouées océaniques, et il prend part à des études climatologiques internationales. Tous ces efforts s'articulent autour d'un objectif qui est l'excellence au chapitre des services et des activités scientifiques.

Je suis fier que le SMC ait contribué à faire du Canada le pays qu'il est devenu aujourd'hui et me réjouis à l'idée de savoir qu'il continuera à améliorer notre qualité de vie.

David Anderson

L'honorable
David Anderson, c.p., député
Ottawa (Ontario)

Avant-propos

du sous-ministre adjoint

Les données sur les conditions météorologiques et le climat sont indispensables pour assurer la santé, la sécurité et la prospérité de tous les Canadiens. Des renseignements exacts et ponctuels permettent aux citoyens de prendre des décisions sur leurs activités quotidiennes, et aux entreprises vulnérables aux conditions météorologiques d'établir des plans qui favoriseront leur croissance économique.

Le Service météorologique du Canada (SMC) veille à ce que tous les Canadiens aient accès aux données les plus récentes sur les conditions météorologiques et climatiques. Le SMC émet des prévisions et des avertissements météorologiques, et fournit des données sur le rayonnement ultraviolet, la qualité de l'air et le refroidissement éolien. Il surveille également le niveau d'eau dans les lacs et les cours d'eau, et prévoit l'état des glaces et des vagues à l'intention du secteur du transport maritime. Toutes ces informations sont fournies grâce à un vaste éventail de partenariats, de recherches, d'activités scientifiques et technologiques, et d'un effectif hautement qualifié qui permet au Canada de rester à l'avant-garde des sciences météorologiques et climatologiques.

En 2001-2002, nous avons signé de nouveaux accords avec NAV CANADA pour continuer de fournir des services météorologiques à l'aviation, de même qu'avec Pelmorex Inc., pour améliorer l'accessibilité de nos données au Weather Network et à Météomédia. Nous avons fourni des produits météorologiques sur mesure aux forces canadiennes qui ont pris part à l'opération APOLLO dans la mer d'Oman et en Afghanistan. Nous avons également établi de nouvelles relations avec le secteur météorologique privé émergent, et avons identifié à son intention de nouvelles perspectives commerciales.

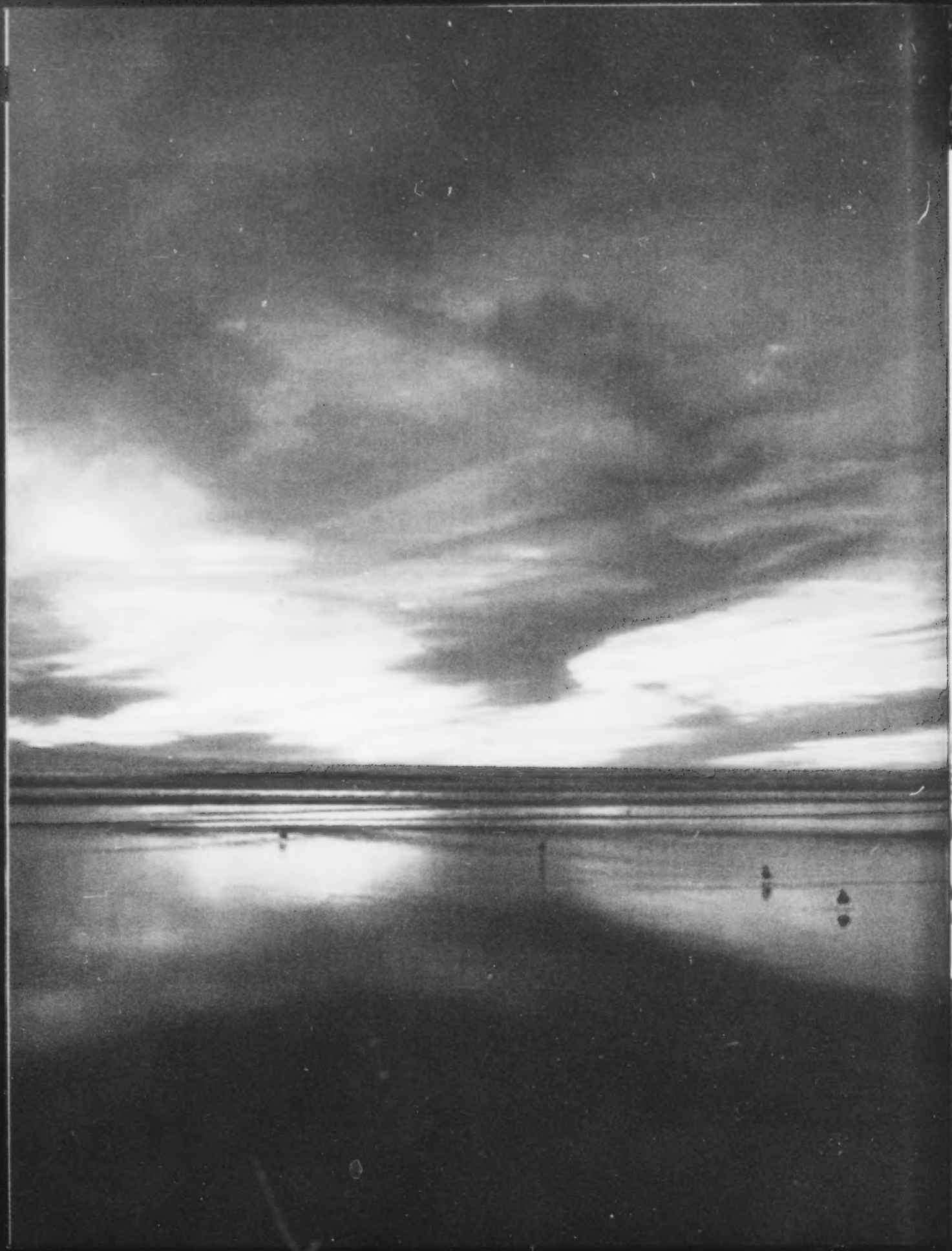
Le 11 septembre, les modèles de dispersion atmosphérique du SMC ont estimé la trajectoire des substances polluantes en provenance de New York. Nous avons également accédé à une demande qui nous était adressée par l'Environmental Protection Agency (EPA) des États-Unis en vue de lui fournir des filtres d'échantillonnage de l'air afin d'aider ses chercheurs à surveiller l'air sur le site de Ground Zero ou à proximité.

Le perfectionnement de nos systèmes d'analyse et de modélisation a entraîné des changements en profondeur dans les produits de prévisions opérationnelles du Canada. Ces changements ont valu au SMC une renommée internationale.

Le SMC est un organisme axé sur les résultats qui vise à fournir aux Canadiens les meilleurs services possibles pour protéger leur santé et assurer leur sécurité. Depuis 1871, le SMC s'est toujours adapté aux progrès scientifiques et technologiques pour répondre aux besoins actuels et futurs des Canadiens.

Nous savons que le changement et l'innovation sont indispensables pour rester à l'avant-garde de la météorologie. C'est à cette fin que nous recrutons de nouveaux professionnels, que nous modernisons nos équipements et que nous investissons dans des technologies novatrices, comme les radars Doppler. Il s'agit d'un processus évolutif qui prendra du temps, mais nous sommes résolus à rester fidèles à notre longue tradition d'excellence dans les services que nous offrons aux Canadiens.

Marc Denis Everell



I. Qui nous sommes

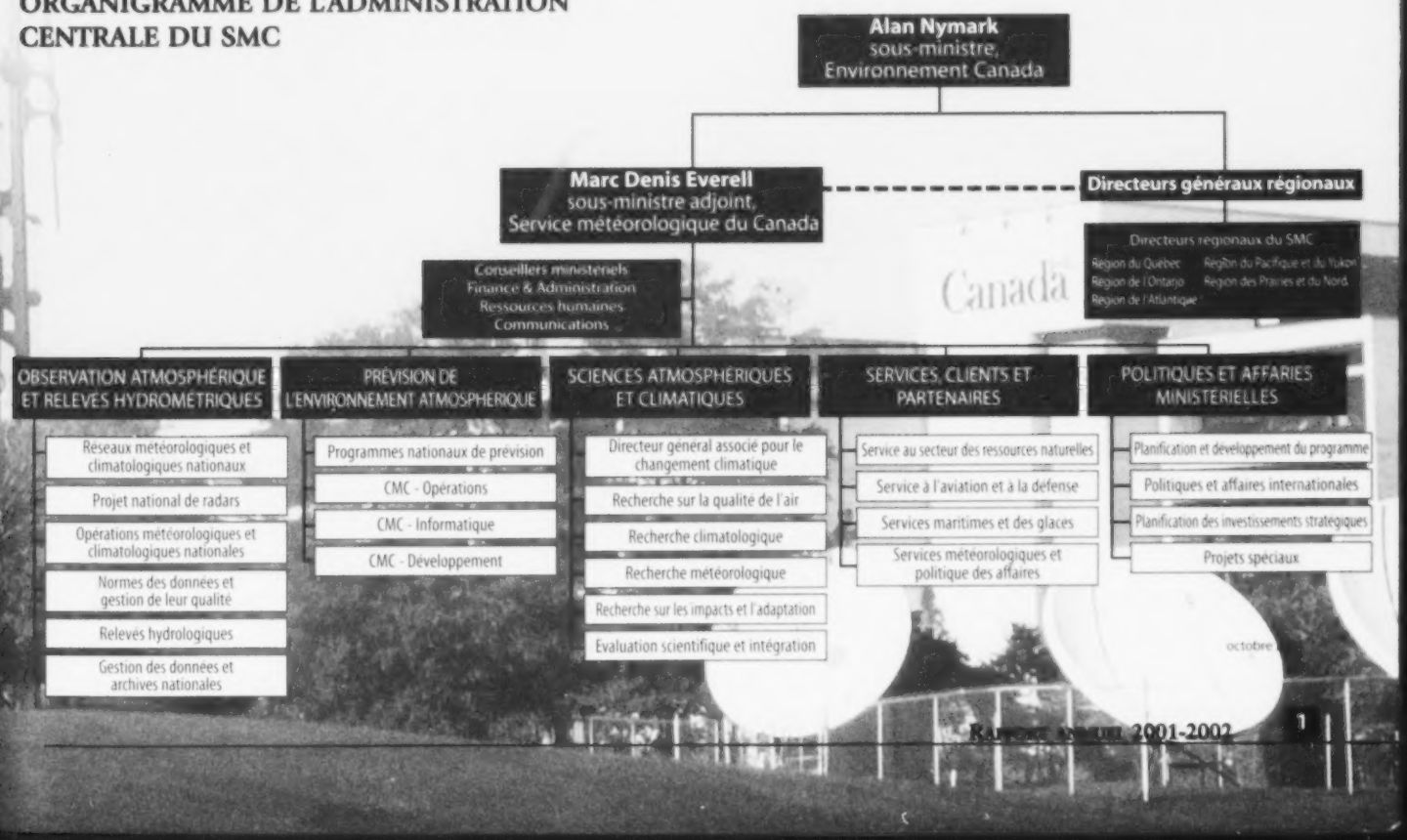
Le premier service météorologique du Canada a été créé en 1871, et c'est en 1908 qu'ont été pris les premiers relevés hydrologiques officiels.

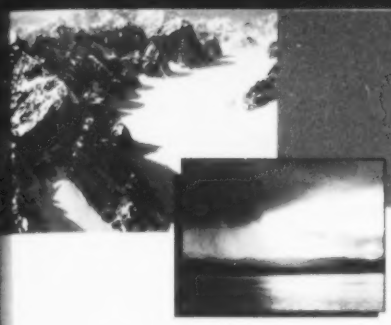
Après la Deuxième Guerre mondiale, devant l'augmentation des besoins du secteur aéronautique en matière de services météorologiques, l'administration de ces derniers fut confiée au ministère des Transports.

En 1971, les fonctions météorologiques et hydrologiques sont passées sous la tutelle du ministère de l'Environnement, alors créé depuis peu.

En 1999, le Service météorologique du Canada (SMC) a été officiellement désigné comme organisme de service ministériel au sein d'Environnement Canada, et on lui a confié la responsabilité des prévisions et avertissements météorologiques, des relevés hydrologiques nationaux, du service des glaces ainsi que des sciences du climat et de la qualité de l'air.

Service météorologique du Canada — ORGANIGRAMME DE L'ADMINISTRATION CENTRALE DU SMC





I. Qui nous sommes

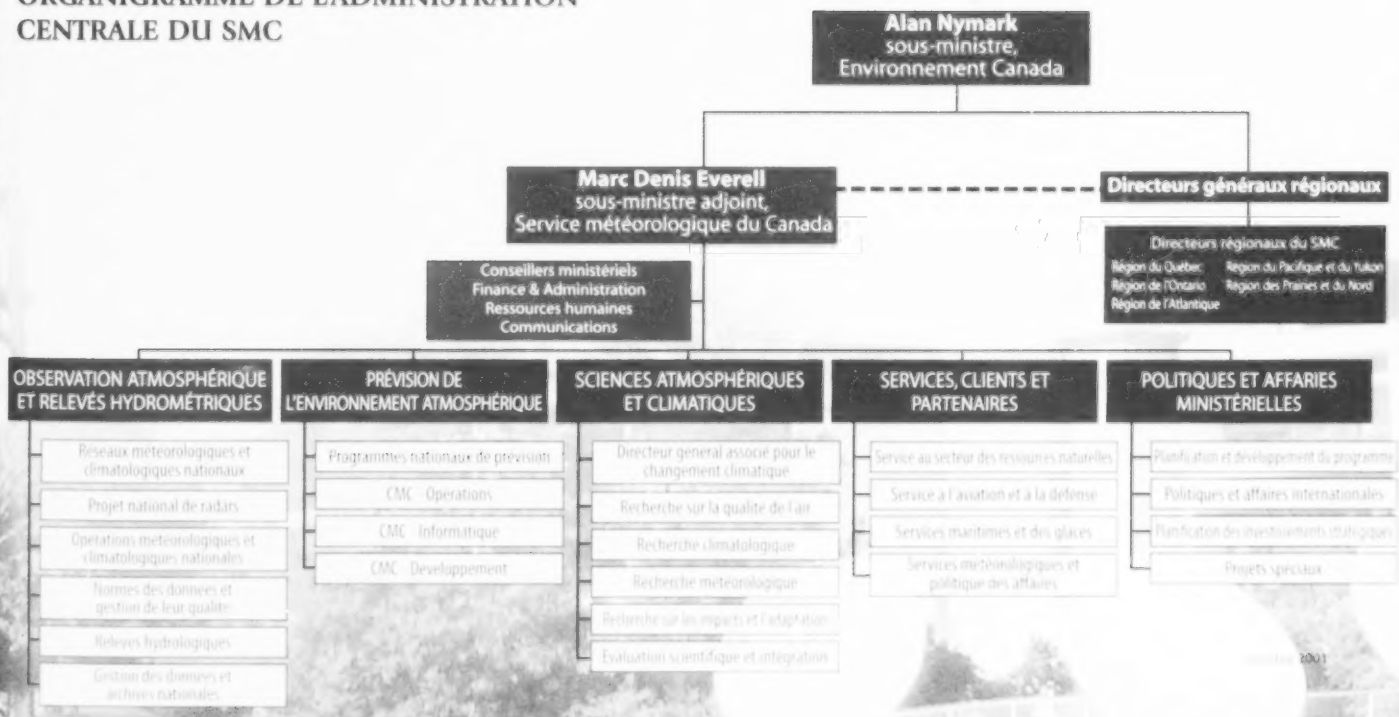
Le premier service météorologique du Canada a été créé en 1871, et c'est en 1908 qu'ont été pris les premiers relevés hydrologiques officiels.

Après la Deuxième Guerre mondiale, devant l'augmentation des besoins du secteur aéronautique en matière de services météorologiques, l'administration de ces derniers fut confiée au ministère des Transports.

En 1971, les fonctions météorologiques et hydrologiques sont passées sous la tutelle du ministère de l'Environnement, alors créé depuis peu.

En 1999, le Service météorologique du Canada (SMC) a été officiellement désigné comme organisme de service ministériel au sein d'Environnement Canada, et on lui a confié la responsabilité des prévisions et avertissements météorologiques, des relevés hydrologiques nationaux, du service des glaces ainsi que des sciences du climat et de la qualité de l'air.

Service météorologique du Canada — ORGANIGRAMME DE L'ADMINISTRATION CENTRALE DU SMC



Le SMC revêt une importance primordiale dans les services et les activités scientifiques menés par Environnement Canada pour promouvoir la santé, la sécurité et le bien-être économique des Canadiens. Ses programmes sont exécutés dans les cinq régions d'Environnement Canada, de même que par les employés qui travaillent dans les bureaux du SMC de Toronto (Ontario), de Montréal (Québec), de la région de la capitale nationale, sans oublier des établissements comme l'Université de Victoria, l'Université de Colombie-Britannique et l'Université de Toronto.

NOS EFFECTIFS

Le personnel du SMC est composé de scientifiques et de techniciens hautement qualifiés et spécialisés. Nombre d'entre eux se relaient 24 heures par jour dans des stations terrestres et maritimes partout au Canada, y compris dans l'Extrême-Arctique. Ils observent et prévoient les conditions météorologiques, et mesurent le niveau de l'eau dans les principaux lacs et cours d'eau. C'est grâce au professionnalisme de ses effectifs que le SMC est reconnu dans le monde entier pour ses services de prévisions météorologiques de calibre mondial et l'excellence de ses recherches en sciences de l'atmosphère.

Des météorologues analysent des données sur la qualité de l'air.

LE SMC EN CHIFFRES

- Le SMC est l'un des services météorologiques et hydrométriques les plus avancés du monde, avec des infrastructures technologiques d'une valeur de 375 millions de dollars qui fonctionnent 24 heures par jour, 365 jours par an. Ces infrastructures vont d'instruments traditionnels comme des pluviomètres et des thermomètres à des super-ordinateurs de pointe, des radars Doppler et des récepteurs de signaux satellitaires.

Système automatique de navires d'observation bénévole (AVOS) ordinateur portatif et écran tactile installé sur le pont d'un navire

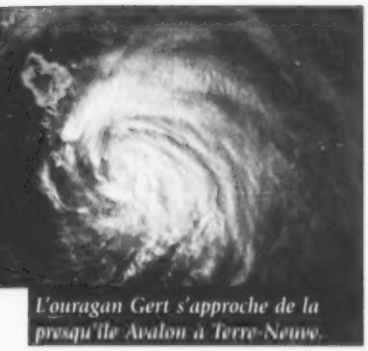
- Un laboratoire de recherche et une composante importante de l'Administration centrale du SMC sont situés à Toronto (Ontario). Les centres météorologiques des cinq régions du SMC émettent des prévisions et des avertissements météo, tandis que d'autres bureaux situés à différents endroits au Canada fournissent des services à des clients spécialisés ou mènent des recherches.

Un avion du Service canadien des glaces

- Le Service canadien des glaces, situé à Ottawa, fournit des services de surveillance et de prévision des glaces pour l'Arctique, la côte est du Canada, le Saint-Laurent et les Grands Lacs.

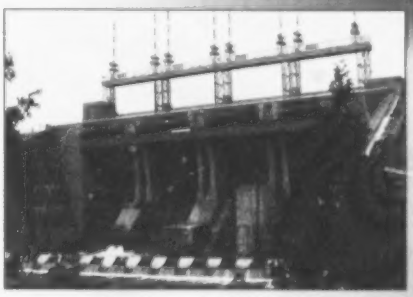
Photo du super-ordinateur du SMC

- Le Centre météorologique canadien (CMC) à Montréal est la plaque tournante des télécommunications nationales, des modèles météorologiques et des services d'intervention d'urgence. Les ordinateurs du CMC traitent près de trois billions d'octets de données par jour, et comptent l'un des super-ordinateurs scientifiques les plus rapides du monde. Ce super-ordinateur appuie la production de prévisions, la recherche météorologique et les activités de modélisation climatologique.
- Plus de cent ans de données climatologiques, représentant sept milliards d'observations, sont stockées dans les archives du SMC à l'intention des chercheurs, des médias et de clients comme les compagnies d'assurances et les cabinets d'avocats.



L'ouragan Gert s'approche de la presqu'île Avalon à Terre-Neuve.

➤ Le Centre canadien des ouragans (CCO), situé à Dartmouth (Nouvelle-Écosse), fait partie du Centre météorologique des Maritimes. Le CCO recueille des données sur les cyclones tropicaux et post-tropicaux, prévoit leur évolution, et évalue et prévoit leurs conséquences possibles sur le territoire canadien. La sphère de responsabilité prévisionnelle du Centre couvre le territoire canadien allant de l'Ontario à la côte est, et les eaux territoriales dans la zone de 200 milles.



➤ La Division des relevés hydrologiques du Canada et ses partenaires mesurent le débit des cours d'eau et le niveau des lacs et des cours d'eau à plus de 3 100 sites dans tout le Canada. Les registres historiques provenant de 7 700 sites estiment les écoulements fluviaux là où il n'existe pas de stations de jaugeage. Le réseau hydrométrique du SMC est en cours de modernisation, notamment pour apporter une meilleure aide aux provinces en ce qui concerne la prévision et la prévention des crues.

CONSEIL CONSULTATIF DU SMC

Le SMC bénéficie des directives du Conseil consultatif sur les services météorologiques, organe constitué de hauts dirigeants de divers groupes d'intervenants et de clients. Son objectif est de fournir au sous-ministre adjoint des conseils axés sur les clients, les programmes et les priorités du SMC, ainsi que d'analyser les rapports techniques sur les activités du SMC et leurs relations avec d'autres composantes d'Environnement Canada et avec d'autres intervenants. En outre, ce conseil s'occupe de promouvoir les programmes coopératifs qui lient le SMC à ses éventuels partenaires du secteur privé, à d'autres ministères du gouvernement fédéral, aux universités et aux organismes provinciaux.

PREMIER RANG (assis) : **David Grimes** *(SMC, Environnement Canada)*, **Allan Jeffrey** *(Centre interservices des feux de forêt du Canada)*, **Pierre Morrissette** *(Pelmorex)*, **Marc Denis Everell** *(SMC, Environnement Canada)*, **Phil Duffield** *(Police provinciale de l'Ontario)*

DEUXIÈME RANG (debout) : **Samuel Scully** *(Université Dalhousie)*, **Andy Vasarins** *(NAV CANADA)*, **Robert Friesen** *(Fédération canadienne de l'agriculture)*, **David Egar** *(Environnement Canada)*, **Sonny MacDonald** *(Fort Smith, Territoire du Nunavut)*, **Marc Dumais** *(ministère de la Défense nationale)*, **John ApSimon** *(Environnement Canada)*, **Paul Kovacs** *(Bureau d'assurance du Canada)*

ABSENT : **John Mills** *(Environnement Canada)*, **Richard Cavanagh** *(Association canadienne des radiodiffuseurs)*, **Ashkon Hashemi** *(Fédération canadienne des étudiantes et étudiants)*, **Azzah Jenna** *(Fédération canadienne des municipalités)*

Le Conseil s'est réuni à trois reprises entre mai 2001 et février 2002, et ces réunions ont donné lieu à une foule de renseignements et de conseils utiles. Ses membres discutent de l'avenir du SMC et ont prodigué des conseils valables lors d'un débat sur les principaux indicateurs de performance et sur les réactions préliminaires suscitées par un rapport sur les relations entre le SMC et le secteur météorologique privé du Canada. Le rôle du Conseil évolue, et le SMC se réjouit à la perspective de continuer à bénéficier de sa contribution.

L'ouragan Gert s'approche de la presqu'île Avalon à Terre-Neuve.

➤ Le Centre canadien des ouragans (CCO), situé à Dartmouth (Nouvelle-Écosse), fait partie du Centre météorologique des Maritimes. Le CCO recueille des données sur les cyclones tropicaux et post-tropicaux, prévoit leur évolution, et évalue et prévoit leurs conséquences possibles sur le territoire canadien. La sphère de responsabilité prévisionnelle du Centre couvre le territoire canadien allant de l'Ontario à la côte est, et les eaux territoriales dans la zone de 200 milles.

➤ La Division des relevés hydrologiques du Canada et ses partenaires mesurent le débit des cours d'eau et le niveau des lacs et des cours d'eau à plus de 3 100 sites dans tout le Canada. Les registres historiques provenant de 7 700 sites estiment les écoulements fluviaux là où il n'existe pas de stations de jaugeage. Le réseau hydrométrique du SMC est en cours de modernisation, notamment pour apporter une meilleure aide aux provinces en ce qui concerne la prévision et la prévention des crues.

CONSEIL CONSULTATIF DU SMC

Le SMC bénéficie des directives du Conseil consultatif sur les services météorologiques, organe constitué de hauts dirigeants de divers groupes d'intervenants et de clients. Son objectif est de fournir au sous-ministre adjoint des conseils axés sur les clients, les programmes et les priorités du SMC, ainsi que d'analyser les rapports techniques sur les activités du SMC et leurs relations avec d'autres composantes d'Environnement Canada et avec d'autres intervenants. En outre, ce conseil s'occupe de promouvoir les programmes coopératifs qui lient le SMC à ses éventuels partenaires du secteur privé, à d'autres ministères du gouvernement fédéral, aux universités et aux organismes provinciaux.

PREMIER RANG (assis): **David Grimes** *(SMC, Environnement Canada)*, **Allan Jeffrey** *(Centre interservices des feux de forêt du Canada)*, **Pierre Morrissette** *(Pelmorex)*, **Marc Denis Everell** *(SMC, Environnement Canada)*, **Phil Duffield** *(Police provinciale de l'Ontario)*

DEUXIÈME RANG (debout): **Samuel Scully** *(Université Dalhousie)*, **Andy Vasarins** *(NAV CANADA)*, **Robert Friesen** *(Fédération canadienne de l'agriculture)*, **David Egar** *(Environnement Canada)*, **Sonny MacDonald** *(Fort Smith, Territoire du Nunavut)*, **Marc Dumais** *(ministère de la Défense nationale)*, **John ApSimon** *(Environnement Canada)*, **Paul Kovacs** *(Bureau d'assurance du Canada)*

ABSENT: **John Mills** *(Environnement Canada)*, **Richard Cavanagh** *(Association canadienne des radiodiffuseurs)*, **Ashkon Hashemi** *(Fédération canadienne des étudiantes et étudiants)*, **Azzah Jenna** *(Fédération canadienne des municipalités)*

Le Conseil s'est réuni à trois reprises entre mai 2001 et février 2002, et ces réunions ont donné lieu à une foule de renseignements et de conseils utiles. Ses membres discutent de l'avenir du SMC et ont prodigué des conseils valables lors d'un débat sur les principaux indicateurs de performance et sur les réactions préliminaires suscitées par un rapport sur les relations entre le SMC et le secteur météorologique privé du Canada. Le rôle du Conseil évolue, et le SMC se réjouit à la perspective de continuer à bénéficier de sa contribution.

II. Ce que nous faisons

Lecture d'un pluviomètre

Le Service météorologique du Canada :

- émet des prévisions et des avertissements de phénomènes météorologiques extrêmes et, avec le concours des provinces, des alertes en cas de mauvaise qualité de l'air;
- observe les conditions atmosphériques et la quantité d'eau dans les cours d'eau et les lacs du Canada;
- prévoit l'état des glaces et des vagues sur les océans et dans les eaux intérieures navigables;
- observe et prévoit l'état du climat;
- dirige le développement des sciences de l'atmosphère et des prévisions environnementales connexes au Canada;
- est la principale source d'alertes météorologiques au Canada, et est le principal responsable scientifique des normes, données et conseils sur les états passé, présent et futur de l'atmosphère, de l'hydrosphère (lacs, cours d'eau et océans) et de la cryosphère (neige et glace).

AU SERVICE DES CANADIENS

Les services météorologiques sont parmi les plus utilisés des services offerts par le gouvernement fédéral. Les sondages révèlent que pratiquement tous les Canadiens interrogés (92 %) écoutent au moins un bulletin météorologique par jour.

Chaque année, le SMC émet environ 14 000 avertissements de temps violent et 3 500 avertissements sur l'état des glaces, environ 500 000 prévisions météorologiques destinées au public, 200 000 prévisions météorologiques maritimes et 400 000 prévisions aéronautiques.

Les média de masse constituent notre moyen principal de communication avec les Canadiens, et jouent un rôle crucial en assurant que les Canadiens reçoivent à temps les renseignements météorologiques (en particulier les avertissements).

Les Canadiens ont accès aux bulletins météorologiques par les systèmes de diffusion suivants d'Environnement Canada :

- **Radiométéo Canada :** diffusion en permanence d'informations météorologiques bilingues sur les fréquences VHF de Radiométéo;
- **Internet :** le nombre de visites sur les pages Web du SMC à meteo.ec.gc.ca (weatheroffice.ec.gc.ca en anglais) est à la hausse. Durant le premier trimestre de 2002, le SMC a reçu plus de 600 millions de requêtes de fichiers et a, en moyenne, affiché plus de 75 millions de pages, et enregistré plus de 19 millions de visites par mois. Ces chiffres augmentent au rythme de 12 % par mois en moyenne;
- **Téléphone :** des messages enregistrés gratuits fournissent des prévisions publiques de base et un service téléphonique payant 1 900 permet à tous de parler directement à un météorologue 24 heures par jour. Le SMC reçoit plus de 40 millions de demandes téléphoniques de renseignements et de services météorologiques.

Au service des autres

Le SMC fournit également d'autres services et renseignements scientifiques à des organismes tels les médias, d'autres ministères gouvernementaux (ex.: le Ministère de la Défence national), des instituts de recherche et à des entreprises appartenant au secteur météorologique privé, et aux secteurs de l'agriculture, du bâtiment et des transports.

Surveillance

Les données revêtent une importance cruciale pour les prévisions environnementales. Au Canada, les données sur les conditions météorologiques, la qualité de l'air, la glace, la neige et l'eau sont recueillies par un éventail de réseaux d'observation, dont certains sont situés au sol ou en mer, et d'autres fonctionnent à partir de la haute atmosphère ou de l'espace.

III. FAITS SAILLANTS DE L'ANNÉE 2001-2002

1. PROTECTION CONTRE LES RISQUES ENVIRONNEMENTAUX

L'un des objectifs primordiaux du SMC est d'atténuer les risques que font courir aux Canadiens les dangers environnementaux d'ordre météorologique. En plus d'émettre plus de 14 000 alertes et avertissements météorologiques chaque année, le SMC a mené en 2001-2002 les activités suivantes pour protéger la santé et assurer la sécurité des Canadiens.

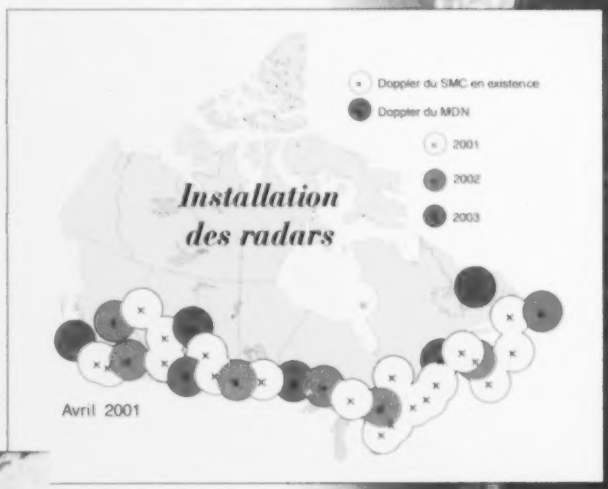
Intervention d'urgence

Peu après les attaques terroristes du 11 septembre 2001, la Direction des opérations du Centre météorologique canadien (CMC) a fourni, grâce à ses modèles numériques, des renseignements spécialisés à Santé Canada sur le transport et la dispersion dans l'atmosphère des panaches provenant du site des attaques. Santé Canada a fait une telle demande car il craignait la présence de substances radioactives ou d'autres substances nocives à bord des avions utilisés par les terroristes, et voulaient en déterminer l'impact potentiel sur le Canada. Les résultats des simulations numériques ont révélé qu'il était peu probable que des substances nocives atteignent le territoire canadien dans les 72 heures suivant les attaques. Cette activité spéciale du CMC s'est inscrite dans son mandat de membre du Groupe consultatif technique du *Plan fédéral en cas d'urgence nucléaire*. La Direction des opérations a reçu le prix 2001 du Chef de la fonction publique pour le soutien opérationnel spécialisé qu'elle a fourni dans le cadre de ces évènements.

Observation par satellite du panache de fumée et de poussières au-dessus de New York le 12 septembre. Les lignes illustrent le scénario des trajectoires atmosphériques à diverses hauteurs au-dessus du sol calculées à partir des systèmes d'intervention d'urgence du CMC.

Réseau national de radars

Le réseau de radars classiques et Doppler du SMC couvre 95 % de la population canadienne. Le Projet national de radars est un plan pluriannuel visant à convertir tous les radars météorologiques en radars Doppler afin d'améliorer la détection et la prévision des dangers environnementaux comme le temps violent et les inondations.



Avec l'installation de six nouveaux radars Doppler en 2001-2002, le nombre de nouveaux radars est porté à 19, ce qui n'en laisse plus que 11 à convertir au cours des deux dernières années du projet. Les nouveaux radars ont été installés à Strathmore (Alberta), Landrienne, Villeroy et Val d'Irène (Québec), Dartmouth (Nouvelle-Écosse) et Marble Mountain (Terre-Neuve). Les travaux d'installation du radar de Mont Carleton au Cap-Breton ont été retardés par des problèmes d'ordre juridique, mais ils ont maintenant débuté.

III. FAITS SAILLANTS DE L'ANNÉE 2001-2002

1. PROTECTION CONTRE LES RISQUES ENVIRONNEMENTAUX

L'un des objectifs primordiaux du SMC est d'atténuer les risques que font courir aux Canadiens les dangers environnementaux d'ordre météorologique. En plus d'émettre plus de 14 000 alertes et avertissements météorologiques chaque année, le SMC a mené en 2001-2002 les activités suivantes pour protéger la santé et assurer la sécurité des Canadiens.

Intervention d'urgence

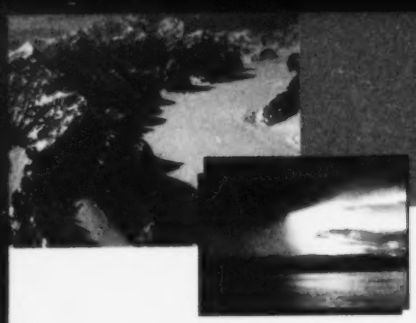
Peu après les attaques terroristes du 11 septembre 2001, la Direction des opérations du Centre météorologique canadien (CMC) a fourni, grâce à ses modèles numériques, des renseignements spécialisés à Santé Canada sur le transport et la dispersion dans l'atmosphère des panaches provenant du site des attaques. Santé Canada a fait une telle demande car il craignait la présence de substances radioactives ou d'autres substances nocives à bord des avions utilisés par les terroristes, et voulaient en déterminer l'impact potentiel sur le Canada. Les résultats des simulations numériques ont révélé qu'il était peu probable que des substances nocives atteignent le territoire canadien dans les 72 heures suivant les attaques. Cette activité spéciale du CMC s'est inscrite dans son mandat de membre du Groupe consultatif technique du *Plan fédéral en cas d'urgence nucléaire*. La Direction des opérations a reçu le prix 2001 du Chef de la fonction publique pour le soutien opérationnel spécialisé qu'elle a fourni dans le cadre de ces événements.

Observation par satellite du panache de fumée et de poussières au-dessus de New York le 12 septembre. Les lignes illustrent le scénario des trajectoires atmosphériques à diverses hauteurs au-dessus du sol calculées à partir des systèmes d'intervention d'urgence du CMC.

Réseau national de radars

Le réseau de radars classiques et Doppler du SMC couvre 95 % de la population canadienne. Le Projet national de radars est un plan pluriannuel visant à convertir tous les radars météorologiques en radars Doppler afin d'améliorer la détection et la prévision des dangers environnementaux comme le temps violent et les inondations.

Avec l'installation de six nouveaux radars Doppler en 2001-2002, le nombre de nouveaux radars est passé à 19, ce qui n'en laisse plus que 11 à convertir au cours des deux dernières années du projet. Les nouveaux radars ont été installés à Strathmore (Alberta), Landrienne, Villeroy et Val d'Irène (Québec), Halifax (Nouvelle-Écosse) et Marble Mountain (Terre-Neuve). Les travaux d'installation du radar de Marion Bridge au Cap-Breton ont été retardés par des problèmes d'ordre juridique, mais ils ont maintenant débuté.



Le Centre canadien des ouragans

Au cours de la saison des ouragans 2001 (1er juin au 31 octobre), six cyclones tropicaux sont entrés dans la zone d'intervention du CCO, et 110 bulletins ont été émis. L'année 2001 a été la troisième saison d'affilée à enregistrer un nombre aussi élevé de cyclones tropicaux, faisant passer la moyenne annuelle depuis sept ans à 5,7.

Nuages s'enroulant autour de la tempête tropicale Karen

Prévisions de la qualité de l'air

- En avril 2001, le SMC a organisé le premier colloque national sur la qualité de l'air, prévisions et applications, à Fredericton (Nouveau-Brunswick). Près de 160 météorologues, chercheurs, chimistes, membres d'associations pulmonaires et journalistes du Canada, des États-Unis et du Mexique ont échangé des renseignements sur les prévisions de la qualité de l'air et les activités d'observation et de recherche.
- En mai 2001, la Direction de la recherche sur la qualité de l'air (DRQA) et le Centre météorologique canadien (CMC) ont lancé un programme national de prévisions de la qualité de l'air au Canada. Ce programme fournit l'aide de modèles numériques atmosphériques et chimiques aux organismes des gouvernements provinciaux et aux régions d'Environnement Canada qui émettent des prévisions quotidiennes de la qualité de l'air à l'intention du public. Celles-ci sont diffusées à la radio, à la télévision et sur le site Web de Bureau météorologique d'Environnement Canada. Avec le concours des ministères provinciaux et des municipalités locales, les régions ont pris de nombreuses initiatives en matière de prévision en 2001-2002.

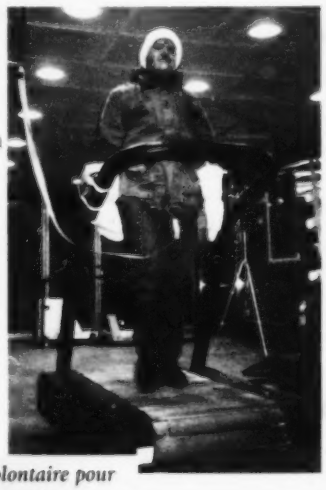
➤ Dans le cadre d'un projet réalisé en collaboration avec l'Environmental Protection Agency des États-Unis, le SMC a lancé un programme de cartographie en temps réel de l'ozone troposphérique qui fonctionne de mai à septembre. Le SMC – Atlantique recueille dans les six provinces de l'est du Canada les données qui sont ensuite disponibles sur le site web de l'EPA (www.epa.gov/airnow/canadamapl.html).

Préparation, éducation et sensibilisation au temps violent

Plusieurs régions du SMC ont organisé des semaines de sensibilisation au temps violent d'été et d'hiver pour aider les médias et le public à mieux se préparer au temps violent des saisons à venir. Dans la Région des Prairies et du Nord, les activités ont été coordonnées par le Centre de prévision des tempêtes des Prairies à Winnipeg, tandis que le SMC – Atlantique a conjugué ses forces à celles du Bureau de la protection des infrastructures essentielles et de la protection civile, et à celles d'organismes provinciaux responsables des mesures d'urgence.

Renouvellement du programme sur le refroidissement éolien

Le refroidissement éolien est l'un des principaux risques que présente le temps froid pour la santé, car il accélère la perte de chaleur corporelle durant l'exposition au froid. Les sondages réalisés par le SMC auprès du public ont démontré l'importance et l'utilité des mesures du refroidissement éolien pour le public et les médias. Toutefois, le manque d'uniformité dans la façon de décrire le refroidissement éolien, même dans les limites du Canada, est à la source d'une certaine confusion dans les esprits. Depuis des années, les chercheurs s'emploient à améliorer la formule mathématique qui établit un rapport entre la température ambiante, la vitesse du vent et la sensation de froid que nous ressentons sur la peau.



Essais physiologiques menés sur un volontaire pour déterminer les effets du vent et de la température sur la peau exposée.

En 2001, une équipe de chercheurs et d'experts médicaux canadiens et américains a collaboré à la conception d'un nouvel indice de refroidissement éolien qui repose sur la perte de chaleur du visage. Ce nouvel indice s'exprime en unité de température, et équivaut à la sensation ressentie sur la peau à cette température par une journée calme.

Le SMC a lancé le nouvel indice de refroidissement éolien à l'automne 2001, de même qu'un programme d'éducation du public dont le but est de sensibiliser le public à ce nouvel indice. Les prévisions locales sont diffusées à la radio et à la télévision, sur Météoradio d'Environnement Canada, sur des messages téléphoniques enregistrés et sur le site Web.

2. PARTENARIATS

Le SMC collabore avec ses partenaires dans pratiquement toutes ses entreprises. Il se livre à des activités de recherche et développement avec les universités, les instituts de recherche et le secteur privé, et ce à l'échelle nationale et internationale. Des partenaires comme les médias et les provinces sont indispensables à la prestation de services visant à protéger le public contre les risques environnementaux et à promouvoir les activités d'éducation et de vulgarisation. Le SMC collabore par ailleurs avec d'autres services d'Environnement Canada, d'autres ministères fédéraux et des organismes non gouvernementaux à l'élaboration d'évaluations et de politiques dont le but est de protéger et de préserver le milieu naturel.

NAV CANADA

Reconduction de l'entente

Depuis 1996, les employés du SMC fournissent une large gamme de services météorologiques à l'aviation civile au Canada en vertu d'un contrat signé avec NAV CANADA, société à but non lucratif qui [illegible] navigation aérienne. Lors de la création de NAV CANADA, une des stipulation était que cette société [illegible] prestation de ces services au SMC lors des cinq premières années de son existence. Passé ce délai, elle est libre d'envisager d'autres options.

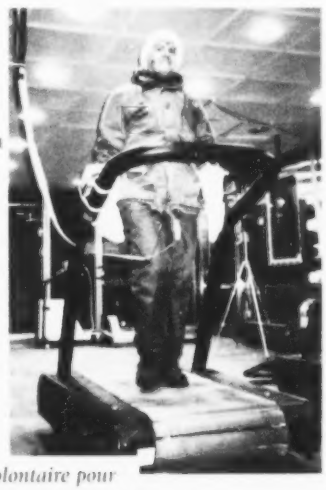
➤ Dans le cadre d'un projet réalisé en collaboration avec l'Environmental Protection Agency des États-Unis, le SMC a lancé un programme de cartographie en temps réel de l'ozone troposphérique qui fonctionne de mai à septembre. Le SMC – Atlantique recueille dans les six provinces de l'est du Canada les données qui sont ensuite disponibles sur le site web de l'EPA (www.epa.gov/airnow/canadamapl.html).

Préparation, éducation et sensibilisation au temps violent

Plusieurs régions du SMC ont organisé des semaines de sensibilisation au temps violent d'été et d'hiver pour aider les médias et le public à mieux se préparer au temps violent des saisons à venir. Dans la Région des Prairies et du Nord, les activités ont été coordonnées par le Centre de prévision des tempêtes des Prairies à Winnipeg, tandis que le SMC – Atlantique a conjugué ses forces à celles du Bureau de la protection des infrastructures essentielles et de la protection civile, et à celles d'organismes provinciaux responsables des mesures d'urgence.

Renouvellement du programme sur le refroidissement éolien

Le refroidissement éolien est l'un des principaux risques que présente le temps froid pour la santé, car il accélère la perte de chaleur corporelle durant l'exposition au froid. Les sondages réalisés par le SMC auprès du public ont démontré l'importance et l'utilité des mesures du refroidissement éolien pour le public et les médias. Toutefois, le manque d'uniformité dans la façon de décrire le refroidissement éolien, même dans les limites du Canada, est à la source d'une certaine confusion dans les esprits. Depuis des années, les chercheurs s'emploient à améliorer la formule mathématique qui établit un rapport entre la température ambiante, la vitesse du vent et la sensation de froid que nous ressentons sur la peau.



Essais physiologiques menés sur un volontaire pour déterminer les effets du vent et de la température sur la peau exposée.

En 2001, une équipe de chercheurs et d'experts médicaux canadiens et américains a collaboré à la conception d'un nouvel indice de refroidissement éolien qui repose sur la perte de chaleur du visage. Ce nouvel indice s'exprime en unité de température, et équivaut à la sensation ressentie sur la peau à cette température par une journée calme.

Le SMC a lancé le nouvel indice de refroidissement éolien à l'automne 2001, de même qu'un programme d'éducation du public dont le but est de sensibiliser le public à ce nouvel indice. Les prévisions locales sont diffusées à la radio et à la télévision, sur Météoradio d'Environnement Canada, sur des messages téléphoniques enregistrés et sur le site Web.

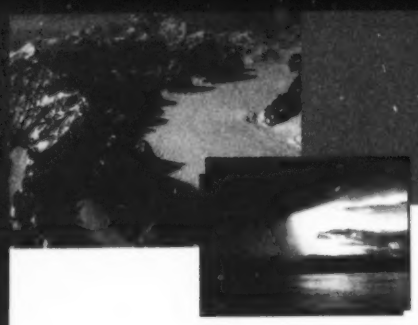
2. PARTENARIATS

Le SMC collabore avec ses partenaires dans pratiquement toutes ses entreprises. Il se livre à des activités de recherche et développement avec les universités, les instituts de recherche et le secteur privé, et ce à l'échelle nationale et internationale. Des partenaires comme les médias et les provinces sont indispensables à la prestation de services visant à protéger le public contre les risques environnementaux et à promouvoir les activités d'éducation et de vulgarisation. Le SMC collabore par ailleurs avec d'autres services d'Environnement Canada, d'autres ministères fédéraux et des organisations internationales, à l'élaboration d'évaluations et de politiques dont le but est de protéger et de préserver le milieu naturel.

NAV CANADA

Reconduction de l'entente

Depuis 1996, les employés du SMC fournissent une large gamme de services météorologiques à l'aviation civile au Canada en vertu d'un contrat signé avec NAV CANADA, société à but non lucratif qui exploite le Système de navigation aérienne. Lors de la création de NAV CANADA, une des stipulation était que cette société devait confier la prestation de ces services au SMC lors des cinq premières années de son existence. Passé ce délai, elle est libre d'envisager d'autres options.



Les négociations de la nouvelle entente se sont déroulées au cours de l'année et jusqu'en novembre 2001, date d'expiration du premier contrat. Le 1er décembre 2001, est entré en vigueur un nouveau contrat échelonné sur 10 ans qui reconduit la majorité des ententes de services visées dans le contrat d'origine et garantit que le SMC continuera de fournir des services de météorologie aéronautique.

Site Web de météorologie aéronautique

Devant la popularité du site Web de météorologie aéronautique lancé par le SMC – Québec, le Centre météorologique canadien (CMC) s'est vu confier le mandat de créer un site Web de météorologie aéronautique (AWWS) qui serait logé au CMC et qui serait pleinement intégré à la Stratégie des services des vols de NAV CANADA. Depuis le lancement de ce nouveau site au printemps 2001, le nombre de visites quotidiennes est passé de 2 000 à plus de 17 000. Les clients ont accès à ce site par Internet et via les kiosques d'information pour les pilotes des aéroports partout au Canada. Le SMC a décidé de renforcer la capacité du site afin qu'il permette l'accès aux NOTAM (Avis aux aviateurs sur les situations qui touchent l'exploitation des aérodromes), à une fonction de dépôt d'un plan de vol, et aux nouvelles prévisions météorologiques supplémentaires automatisées en route (PSAR). PSAR est une interface Web qui permet à l'utilisateur d'introduire les paramètres sur son plan de vol et de recevoir des prévisions météorologiques graphiques adaptées à sa route.

Un spécialiste des Services d'information de vol de NAV CANADA utilise le système de météographie fourni par le SMC

Ministère de la Défense nationale

Plus de 80 employés du SMC fournissent des services météorologiques et océanographiques sur mesure au ministère de la Défense nationale (MDN) depuis des bureaux privatifs exploités en vertu d'un protocole d'entente et d'un accord de prestation de services récemment renouvelés.

Le SMC a fourni un important appui météorologique à l'opération APOLLO, contribution du Canada à l'intervention militaire qui a fait suite aux attaques terroristes du 11 septembre 2001. Les centres de services météorologiques (CSM) de Halifax et de Comox ont fourni des prévisions à méso-échelle aux navires de la Marine qui faisaient route vers la mer d'Oman, tandis que le CSM Greenwood a préparé des produits météorologiques quotidiens à l'intention des commandants et des planificateurs militaires de tout le Canada. Le CSM Trenton a préparé des sommaires climatologiques sur l'Afghanistan, avec des informations supplémentaires sur les provinces de Kaboul et de Parwan, et sur les pays voisins. Le Centre météorologique canadien a mis à contribution son modèle numérique de prévision météorologique pour émettre des prévisions sur le vent en altitude et la température.

Au printemps 2001, le SMC a inauguré le site Web du Bureau météorologique des Forces canadiennes. Ce site permet aux membres du MDN, au Canada et dans le monde entier, d'avoir accès aux observations et aux prévisions météorologiques, aux données radar et satellitaires, et à d'autres produits météorologiques sur mesure sur le Réseau étendu de la Défense et par accès commuté protégé.

Garde côtière canadienne

En 2001-2002, le Service canadien des glaces (SCG) a produit plus de 25 000 cartes, émis 144 000 prévisions et répondu à 775 demandes téléphoniques, ainsi qu'à 455 messages électroniques. Cela représente une hausse par rapport à l'année précédente dans tous les domaines, le courriel affichant la hausse la plus importante, soit 32 %. Depuis 2000, lorsque le SCG a pris l'initiative d'inciter les clients nécessitants des informations ponctuelles de se prévaloir du système d'accès en ligne, les abonnements par Internet ont octuplé.

Les avions de reconnaissance des glaces du SCG ont effectué 162 missions à l'appui des activités de bris de la glace de la Garde côtière canadienne, parcourant près de 172 000 km le long de la côte Est du Canada et dans l'Arctique. Les spécialistes du Service des glaces ont passé 1 523 jours à fournir des renseignements et des conseils de première ligne sur les glaces aux commandants des brise-glace de la Garde côtière et dans les bureaux régionaux d'information sur les glaces.

Provinces et territoires

De nombreuses provinces et municipalités procèdent à l'installation de systèmes météo routiers de pointe (RWIS) (stations météo automatiques assorties de capteurs à différentes profondeurs dans la chaussée) pour prévenir les accidents dus à la neige et au verglas. Les données émises par ces systèmes permettent aux météorologues d'émettre des prévisions précises sur la température et l'état de la chaussée. Cela permet aux responsables de l'entretien des routes d'améliorer la sécurité et de réduire l'épandage de sel en traitant les routes à l'avance.

Les provinces et les territoires ont demandé l'aide de Transports Canada et d'Environnement Canada pour mettre en œuvre un réseau national de RWIS. En février 2002, pour témoigner de son appui à cette initiative, le SMC a organisé un symposium sur la météo routière qui a réuni des participants du Service, ainsi que des membres du secteur des transports et du secteur météorologique privé. Ce symposium a entraîné à la création d'un Comité de coordination de la météo routière chargé d'appuyer l'implantation de systèmes et de services de météo routière au Canada.

Médias

Les médias sont des partenaires indispensables pour transmettre les alertes et les prévisions du SMC à tous les Canadiens. Ils aident également à diffuser des renseignements sur la façon dont les Canadiens peuvent se protéger eux-mêmes et leurs biens contre les dangers environnementaux et adopter des stratégies d'adaptation à plus long terme.

Le SMC a signé un nouveau contrat avec Pelmorex Inc. en vue de faciliter l'accès des services télévisés spécialisés de cette entreprise (le Weather Networks et Météomédia) à ses données et produits pour un prix inférieur. Cet accord rehausse par ailleurs la visibilité d'Environnement Canada en lui accordant une place plus importante dans les diffusions de Pelmorex.

Secteur météorologique privé

Le secteur météorologique privé du Canada est restreint, mais diversifié. Le SMC s'emploie à resserrer ses rapports avec lui et à favoriser la mise au point et l'utilisation de services météorologiques à valeur ajoutée. Ces services profiteront à tous les Canadiens puisque 150 milliards de dollars de l'économie du pays sont vulnérables aux conditions météorologiques. En plus de répondre aux besoins stratégiques du secteur météorologique privé et de répertorier les domaines où il peut jouer un rôle positif ou coopératif, le SMC s'emploie à faciliter l'accès des données et à trouver de nouvelles perspectives commerciales pour ce secteur.

En 2001-2002, le SMC a pris part aux activités d'un groupe de travail dirigé par le secteur privé de la Société canadienne de météorologie et d'océanographie (SCMO), et à l'établissement d'une stratégie industrielle visant le développement du secteur météorologique privé. Le SMC étudie les recommandations de ce groupe de travail en vue de trouver des moyens d'éliminer les obstacles au développement du secteur privé et de polariser ses propres services sur ses responsabilités fondamentales. Il réagira en prenant des mesures bien précises en 2002-2003.

Garde côtière canadienne

En 2001-2002, le Service canadien des glaces (SCG) a produit plus de 25 000 cartes, émis 144 000 prévisions et répondu à 775 demandes téléphoniques, ainsi qu'à 455 messages électroniques. Cela représente une hausse par rapport à l'année précédente dans tous les domaines, le courriel affichant la hausse la plus importante, soit 32 %. Depuis 2000, lorsque le SCG a pris l'initiative d'inciter les clients nécessitants des informations ponctuelles de se prévaloir du système d'accès en ligne, les abonnements par Internet ont octuplé.

Les avions de reconnaissance des glaces du SCG ont effectué 162 missions à l'appui des activités de bris de la glace de la Garde côtière canadienne, parcourant près de 172 000 km le long de la côte Est du Canada et dans l'Arctique. Les spécialistes du Service des glaces ont passé 1 523 jours à fournir des renseignements et des conseils de première ligne sur les glaces aux commandants des brise-glace de la Garde côtière et dans les bureaux régionaux d'information sur les glaces.

Provinces et territoires

De nombreuses provinces et municipalités procèdent à l'installation de systèmes météo routiers de pointe (RWIS) (stations météo automatiques assorties de capteurs à différentes profondeurs dans la chaussée) pour prévenir les accidents dus à la neige et au verglas. Les données émises par ces systèmes permettent aux météorologues d'émettre des prévisions précises sur la température et l'état de la chaussée. Cela permet aux responsables de l'entretien des routes d'améliorer la sécurité et de réduire l'épandage de sel en traitant les routes à l'avance.

Les provinces et les territoires ont demandé l'aide de Transports Canada et d'Environnement Canada pour mettre en œuvre un réseau national de RWIS. En février 2002, pour témoigner de son appui à cette initiative, le SMC a organisé un symposium sur la météo routière qui a réuni des participants du Service, ainsi que des membres du secteur des transports et du secteur météorologique privé. Ce symposium a entraîné à la création d'un Comité de coordination de la météo routière chargé d'appuyer l'implantation de systèmes et de services de météo routière au Canada.

Médias

Les médias sont des partenaires indispensables pour transmettre les alertes et les prévisions du SMC à tous les Canadiens. Ils aident également à diffuser des renseignements sur la façon dont les Canadiens peuvent se protéger eux-mêmes et leurs biens contre les dangers environnementaux et adopter des stratégies d'adaptation à plus long terme.

Le SMC a signé un nouveau contrat avec Pelmorex Inc. en vue de faciliter l'accès des services télévisés spécialisés de cette entreprise (le Weather Networks et Météomédia) à ses données et produits pour un prix inférieur. Cet accord rehausse par ailleurs la visibilité d'Environnement Canada en lui accordant une place plus importante dans les diffusions de Pelmorex.

Secteur météorologique privé

Le secteur météorologique privé du Canada est restreint, mais diversifié. Le SMC s'emploie à resserrer ses rapports avec lui et à favoriser la mise au point et l'utilisation de services météorologiques à valeur ajoutée. Ces services profiteront à tous les Canadiens puisque 150 milliards de dollars de l'économie du pays sont vulnérables aux conditions météorologiques. En plus de répondre aux besoins stratégiques du secteur météorologique privé et de répertorier les domaines où il peut jouer un rôle positif ou coopératif, le SMC s'emploie à faciliter l'accès des données et à trouver de nouvelles perspectives commerciales pour ce secteur.

En 2001-2002, le SMC a pris part aux activités d'un groupe de travail dirigé par le secteur privé de la Société canadienne de météorologie et d'océanographie (SCMO), et à l'établissement d'une stratégie industrielle visant le développement du secteur météorologique privé. Le SMC étudie les recommandations de ce groupe de travail en vue de trouver des moyens d'éliminer les obstacles au développement du secteur privé et de polariser ses propres services sur ses responsabilités fondamentales. Il réagira en prenant des mesures bien précises en 2002-2003.

Universités et instituts de recherche

Le SMC collabore avec les universités et les instituts de recherche du Canada et du monde entier à des recherches en sciences de l'atmosphère et de l'environnement et à l'élaboration de politiques sur les grands dossiers comme les changements climatiques. Plusieurs chercheurs du SMC travaillent comme professeurs auxiliaires dans des universités où ils s'emploient à renforcer la synergie entre les recherches de l'État et celles du milieu universitaire. On trouvera ci-après quelques exemples des partenariats établis en 2001-2002.

Financement de la recherche

Le Canada est particulièrement vulnérable aux changements climatiques, aux phénomènes météorologiques violents et à la détérioration de la qualité de l'air dans ses grands centres urbains. Pour aider à financer les recherches sur ces dossiers critiques, le gouvernement du Canada a attribué une subvention unique de 60 millions de dollars en mars 2000 en vue de créer la Fondation canadienne pour les sciences du climat et de l'atmosphère (FCSCA). En 2001-2002, avec le concours des partenaires de la FCSCA au sein du gouvernement, du milieu universitaire et des instituts de recherche privés, le SMC a présenté des propositions de recherche qui ont été retenues et qui permettront de développer les connaissances scientifiques dans un certain nombre de secteurs clés qui présentent un intérêt pour tous les Canadiens.

Dix grandes initiatives ont reçu des crédits, notamment :

- l'étude de la couche supérieure de l'océan et de la basse atmosphère (SOLAS) est un projet de recherche international placé sous la direction de l'Université Dalhousie à Halifax (Nouvelle-Écosse) qui vise à comprendre les principales interactions du système biogéochimique marin, et à élucider la façon dont ce système affecte et est affecté par le climat et les changements environnementaux. Les chercheurs du SMC participent à une expérience de fertilisation océanique qui permettra de mieux comprendre l'impact de la production de sulfure de diméthyle (source de sulfates particulaires) sur la réflectivité des nuages et des aérosols atmosphériques et, en définitive, ses effets sur le climat régional;
- le Réseau de modélisation de la qualité de l'air à multi-échelle (MAQNet) est un projet dirigé par l'Université York de Toronto en vue d'établir un réseau de collaboration entre les chercheurs du milieu universitaire et de l'État pour améliorer la modélisation de la qualité de l'air au Canada, former un bassin de chercheurs qualifiés sur la qualité de l'air, et développer un produit facilement utilisable par le Programme de prévision de la qualité de l'air du SMC;
- Pacific 2001 est une campagne de mesures de la qualité de l'air menée sur le terrain par l'Université York, qui s'est inscrit dans le cadre d'une étude dirigée par le SMC en vue de recueillir des données pour évaluer les modèles et mieux décrire la formation de smog dans la vallée du bas Fraser en Colombie-Britannique. Le milieu universitaire canadien a joué un rôle primordial dans la planification et la réalisation de cette étude en mettant à contribution ses connaissances et techniques pour appuyer les efforts des chercheurs du SMC. Un autre résultat heureux de cette étude a été le resserrement du partenariat entre les chercheurs du milieu universitaire et de l'État, qui pourrait aboutir à la tenue d'autres études en collaboration ailleurs au Canada.

Projet BERMS

Un certain nombre d'études ont été réalisées dans le cadre du Programme des sites de recherche et de surveillance sur les écosystèmes boréaux (BERMS), codirigé par le SMC, le Service canadien des forêts et Parcs Canada, avec une participation significative de l'Université de Colombie-

Principaux sites (exploitables) du BERMS

Vieux peuplier faux-tremble (décidu)

Vieille épinette noire (conifère de région humide)

Vieux pin gris (conifère de région sèche)

Britannique, de l'Université Queen's, de l'Université McMaster et de l'Université du Wisconsin. Lancé en 1997, le projet BERMS porte sur le rôle joué par la forêt boréale du Canada dans le cycle planétaire du carbone et dans les changements climatiques.

Recherches sur les phénomènes extrêmes

Le gouvernement, le secteur privé et le milieu universitaire ont décidé de conjuguer leurs efforts pour faire en sorte que le Canada maintienne son expertise dans le domaine des phénomènes extrêmes, et que les différents secteurs collaborent étroitement pour étudier ce problème national. On trouvera ci-après des exemples de ces efforts.

- LUTE (Laboratoire universitaire sur le temps extrême) est un projet de collaboration entre le SMC et le Réseau de calcul et de modélisation mathématiques, réseau regroupant huit centres de recherche de la région de Montréal et leurs partenaires industriels. L'objectif de ce laboratoire est de coordonner et de promouvoir les recherches et la collaboration dans le domaine des sciences de l'atmosphère (en particulier des phénomènes extrêmes) et d'assurer la formation du personnel.
- L'Institut de prévention des sinistres catastrophiques et le SMC ont convenu de financer partiellement la création de la chaire en temps violent à l'Université McGill, nouveau poste créé au sein du Département des sciences atmosphériques et océaniques.

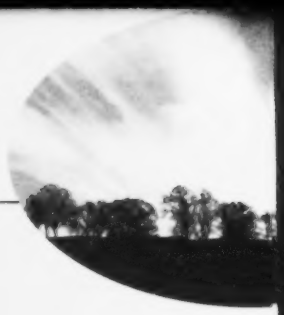
Autres activités menées en partenariat

Agriculture et Agroalimentaire Canada

Le SMC collabore de près avec Agriculture et Agroalimentaire Canada (AAC) sur plusieurs fronts. En 2001-2002, la Direction générale de l'observation atmosphérique et des relevés hydrométriques du SMC a fourni une série de données sur les précipitations à l'Administration du rétablissement agricole des Prairies pour la production d'une carte de la sécheresse au Canada. L'an dernier, en collaboration avec le ministère ontarien de l'Agriculture, de l'Alimentation et des Affaires rurales, le SMC et AAC ont élargi leur champ de recherche sur les risques d'infestation de la fausse-teigne des crucifères afin d'inclure l'est du Canada. Des prévisions des trajectoires suivies par les fausses-teignes, établies à l'aide du modèle global environnemental multi-échelle du SMC, permettent aux agriculteurs d'évaluer les risques et de prendre les mesures qui s'imposent. Le programme se poursuivra en 2002-2003, avec l'ajout d'un nouveau partenaire, le ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec.

Prévisions spécialisées pour les partenaires de Colombie-Britannique

En plus de faire face aux défis quotidiens des prévisions météorologiques dans une région influencée à la fois par les montagnes et l'océan, les météorologues du Centre météorologique du Pacifique ont fourni des renseignements spécialisés critiques à leurs clients en 2001-2002. Le Centre a en effet élaboré et émis des prévisions du vent et des rafales à l'intention des ingénieurs qui s'affairaient à remplacer le tablier du pont Lion's Gate à Vancouver, rendant la structure plus vulnérable à l'effondrement. Le Centre a également conçu et émis des prévisions sur l'intensité des précipitations pendant les réparations des sections submergées du barrage Cleveland de Vancouver. Pour pouvoir effectuer les réparations, il a fallu abaisser le niveau de l'eau du réservoir Capilano et construire une plate-forme capable de supporter les engins de construction lourds, situation dont la sécurité aurait pu être compromise par une hausse subite du débit du cours d'eau. Dans les deux cas, le Centre a contacté les ingénieurs responsables des projets chaque fois qu'il s'attendait à ce que la situation dépasse les seuils préétablis.



Britannique, de l'Université Queen's, de l'Université McMaster et de l'Université du Wisconsin. Lancé en 1997, le projet BERMS porte sur le rôle joué par la forêt boréale du Canada dans le cycle planétaire du carbone et dans les changements climatiques.

Recherches sur les phénomènes extrêmes

Le gouvernement, le secteur privé et le milieu universitaire ont décidé de conjuguer leurs efforts pour faire en sorte que le Canada maintienne son expertise dans le domaine des phénomènes extrêmes, et que les différents secteurs collaborent étroitement pour étudier ce problème national. On trouvera ci-après des exemples de ces efforts.

- LUTE (Laboratoire universitaire sur le temps extrême) est un projet de collaboration entre le SMC et le Réseau de calcul et de modélisation mathématiques, réseau regroupant huit centres de recherche de la région de Montréal et leurs partenaires industriels. L'objectif de ce laboratoire est de coordonner et de promouvoir les recherches et la collaboration dans le domaine des sciences de l'atmosphère (en particulier des phénomènes extrêmes) et d'assurer la formation du personnel.
- L'Institut de prévention des sinistres catastrophiques et le SMC ont convenu de financer partiellement la création de la chaire en temps violent à l'Université McGill, nouveau poste créé au sein du Département des sciences atmosphériques et océaniques.

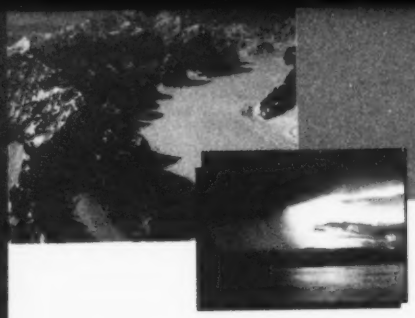
Autres activités menées en partenariat

Agriculture et Agroalimentaire Canada

Le SMC collabore de près avec Agriculture et Agroalimentaire Canada (AAC) sur plusieurs fronts. En 2001-2002, la Direction générale de l'observation atmosphérique et des relevés hydrométriques du SMC a fourni une série de données sur les précipitations à l'Administration du rétablissement agricole des Prairies pour la production d'une carte de la sécheresse au Canada. L'an dernier, en collaboration avec le ministère ontarien de l'Agriculture, de l'Alimentation et des Affaires rurales, le SMC et AAC ont élargi leur champ de recherche sur les risques d'infestation de la fausse-teigne des crucifères afin d'inclure l'est du Canada. Des prévisions des trajectoires suivies par les fausses-teignes, établies à l'aide du modèle global environnemental multi-échelle du SMC, permettent aux agriculteurs d'évaluer les risques et de prendre les mesures qui s'imposent. Le programme se poursuivra en 2002-2003, avec l'ajout d'un nouveau partenaire, le ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec.

Prévisions spécialisées pour les partenaires de Colombie-Britannique

En plus de faire face aux défis quotidiens des prévisions météorologiques dans une région influencée à la fois par les montagnes et l'océan, les météorologues du Centre météorologique du Pacifique ont fourni des renseignements spécialisés critiques à leurs clients en 2001-2002. Le Centre a en effet élaboré et émis des prévisions du vent et des rafales à l'intention des ingénieurs qui s'affairaient à remplacer le tablier du pont Lion's Gate à Vancouver, rendant la structure plus vulnérable à l'effondrement. Le Centre a également conçu et émis des prévisions sur l'intensité des précipitations pendant les réparations des sections submergées du barrage Cleveland de Vancouver. Pour pouvoir effectuer les réparations, il a fallu abaisser le niveau de l'eau du réservoir Capilano et construire une plate-forme capable de supporter les engins de construction lourds, situation dont la sécurité aurait pu être compromise par une hausse subite du débit du cours d'eau. Dans les deux cas, le Centre a contacté les ingénieurs responsables des projets chaque fois qu'il s'attendait à ce que la situation dépasse les seuils préétablis.



Le Réseau météorologique coopératif québécois

Au début de 2002, les membres fondateurs du Réseau météorologique coopératif québécois (Environnement Canada, ministère de l'Environnement du Québec, Hydro-Québec, Société de protection des forêts contre le feu, ministère des Ressources naturelles du Québec et Alcan) ont signé un accord de collaboration afin d'échanger des données, des observations et des expertises. Le réseau comporte environ 300 stations météorologiques, dont 125 sont gérées par le SMC, et 200 stations climatologiques classiques exploitées par le ministère de l'Environnement du Québec avec le concours d'Environnement Canada. L'objectif de ce réseau est d'améliorer la qualité des observations météorologiques au Québec et d'appuyer tous les partenaires dans leurs projets.

3. PROGRÈS SCIENTIFIQUES

Le SMC mène des recherches pour qu'Environnement Canada dispose de solides bases scientifiques en vue d'élaborer des politiques et des stratégies visant à protéger l'environnement et la santé humaine. L'an dernier, les scientifiques et d'autres employés des Régions et de l'Administration centrale du SMC ont mené des recherches dans divers secteurs liés aux changements climatiques, à la qualité de l'air, aux recherches météorologiques et à l'eau. Ils ont aussi publié des rapports et des articles et donné des communications scientifiques et des entrevues spécialisées à la presse dans divers domaines. On en trouvera ci-après quelques exemples.

Examen extérieur par des pairs

Un comité de scientifiques et de gestionnaires spécialisés en sciences de l'atmosphère et du climat provenant du Royaume-Uni, des États-Unis, d'Australie et de France, ont procédé à l'évaluation du programme de recherche et développement du SMC pour en mesurer la performance et améliorer la prise de décisions sur les ressources ministérielles et sur la planification. Cet examen a comporté une évaluation de la productivité, de la qualité et de l'utilité des activités scientifiques du SMC, de l'incidence de leurs résultats sur les services et l'élaboration des politiques, et des orientations futures.

Le comité en est venu à la conclusion que le SMC est un chef de file mondial dans bien des domaines des sciences de l'atmosphère et du climat, et que son programme de recherche et développement « est fondamentalement solide et réceptif aux besoins d'Environnement Canada et de tous les citoyens du Canada ». Les observations et les recommandations du comité ont été distribuées à la haute direction sous forme d'un rapport de 25 pages que l'on peut consulter sur le site Web du SMC. Parmi les secteurs où le comité préconise de prendre de nouvelles mesures figurent : la planification de la relève des ressources humaines; un processus permanent d'examen par les pairs; un resserrement de la collaboration avec le milieu universitaire; une amélioration des rapports avec les clients; et un plan stratégique scientifique. Le SMC élabore des plans pour y donner suite.

Recherches en météorologie

Vol dans l'œil de la tempête tropicale Karen

Le SMC a pris part, pour la deuxième fois, à un projet conjoint avec le Conseil national de recherches du Canada consistant à effectuer un vol à bord d'un avion de recherche de type Convair 580 dans l'œil d'un cyclone tropical (la première fois était en 2000 dans l'œil de l'ouragan Michael). L'équipage s'est donc rendu en plein cœur de la tempête tropicale Karen dans la matinée du 15 octobre 2001 pour recueillir des données sur le vent, l'humidité, la température, la pression et la microphysique des nuages.

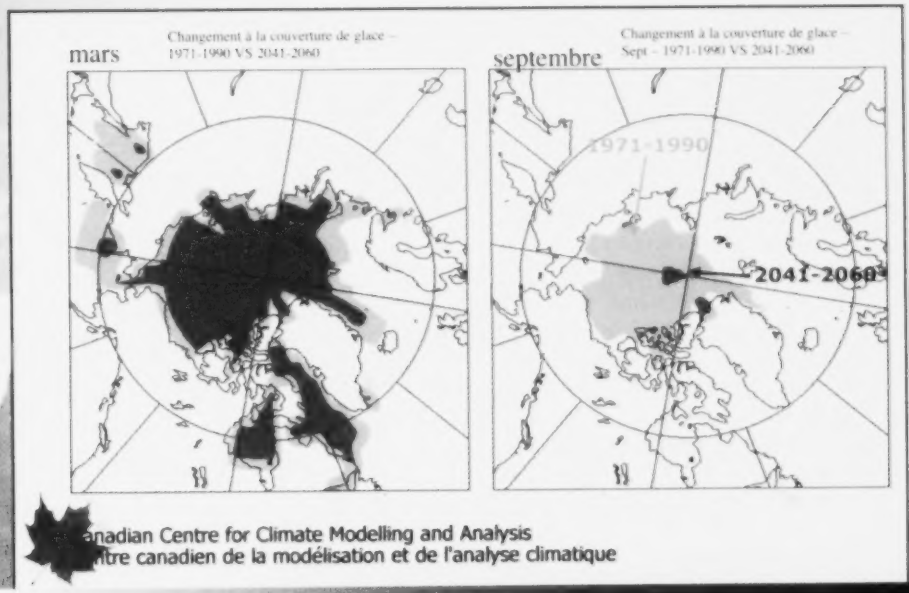
Les données ainsi recueillies (les premières à illustrer la structure des cyclones tropicaux) seront utilisées dans le cadre d'un projet de recherche subventionné par la FCSCA, et d'autres projets concertés avec les universités canadiennes, et permettront aux modèles de prévision météorologique numérique de mieux prévoir le comportement de ces systèmes. De telles études amélioreront les prévisions de la trajectoire et de l'intensité des systèmes tropicaux, ce qui permettra de fournir aux Canadiens des avertissements plus précis et plus rapides.

Recherches et modélisation sur les changements climatiques

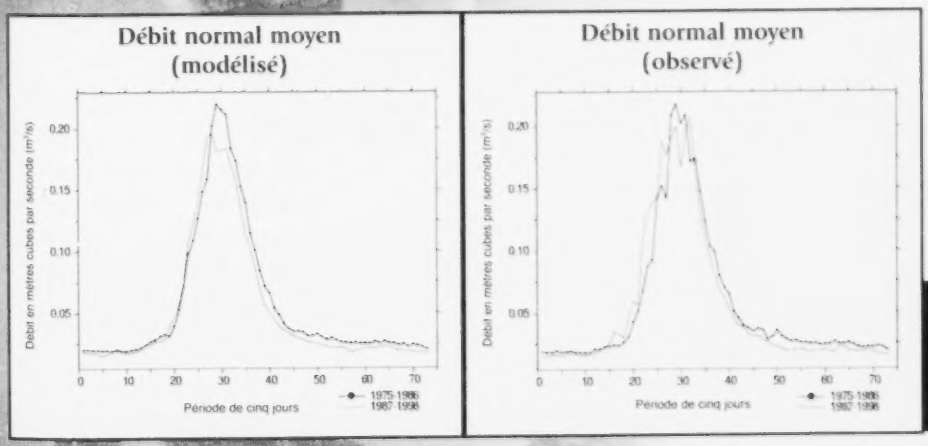
Le Canada a connu 19 saisons consécutives de températures supérieures à la normale, tendance qui se manifeste sur toute la planète depuis 23 ans. Les études reposant sur le modèle climatique du SMC révèlent systématiquement une cause anthropique au signal observé dans les observations de la température planétaire, et des recherches sont en cours pour déterminer si un tel signal existe à l'échelle du continent.

Variations hydroclimatiques dans les bassins hydrographiques de la C.-B. et du Yukon

Le changement climatique risque d'avoir de profondes répercussions sur les ressources hydriques du Canada, notamment sur la disponibilité d'eau durant le cycle hydrologique annuel, et sur la gravité des phénomènes extrêmes comme les sécheresses et les inondations. Depuis quelques décennies, les changements hydrologiques des écoulements naturels en Colombie-Britannique et au Yukon émettent un puissant signal climatique, les cours d'eau de l'intérieur de la C.-B. affichant une crue printanière plus précoce et une décrue estivale plus longue, tandis que les cours d'eau du Yukon ont un débit nettement plus élevé tout au long de l'année. Le SMC utilise une combinaison de modèles statistiques et dynamiques pour établir des scénarios des changements hydrologiques et déterminer les mécanismes responsables de ces récentes variabilités hydroclimatiques.



Il s'agit d'une illustration spatiale de l'évolution de la couverture de glace prévue par le Centre canadien de modélisation et d'analyse climatiques (CCmaC). La couleur foncée, la couverture de glace durant la période 1971-1990, la couleur foncée, la couverture de glace durant la période 1971-1990, le panneau de gauche représente le mois de mars; le panneau de droite, le mois de septembre. Le CCmaC prévoit essentiellement un océan Arctique sans glace pendant l'été d'ici 2060. Les changements prévus dans la couverture de glace de mer sont particulièrement importants, car ils risquent d'avoir de graves conséquences sur les transports, les [illegible]



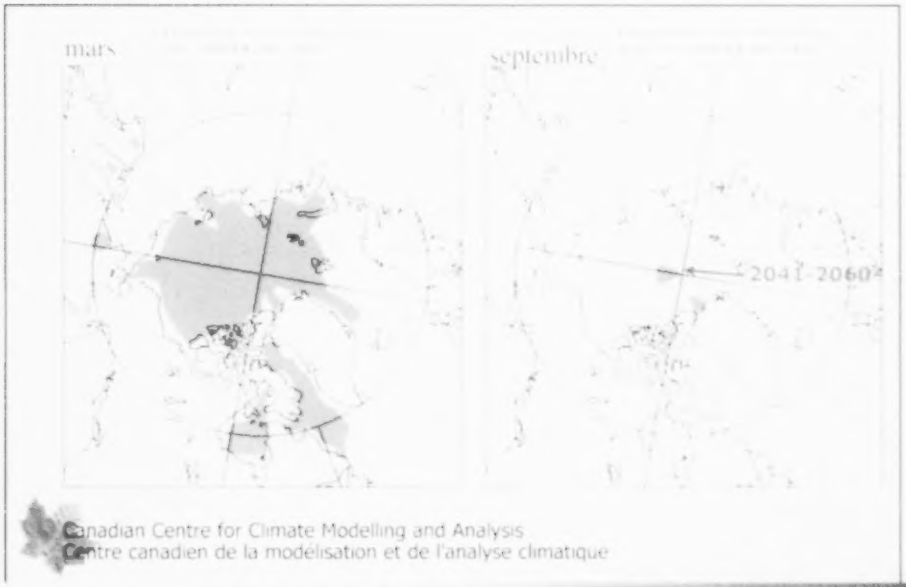
[illegible] périodes 1975-[illegible] modélisés (à [illegible] de données [illegible]

Recherches et modélisation sur les changements climatiques

Le Canada a connu 19 saisons consécutives de températures supérieures à la normale, tendance qui se manifeste sur toute la planète depuis 23 ans. Les études reposant sur le modèle climatique du SMC révèlent systématiquement une cause anthropique au signal observé dans les observations de la température planétaire, et des recherches sont en cours pour déterminer si un tel signal existe à l'échelle du continent.

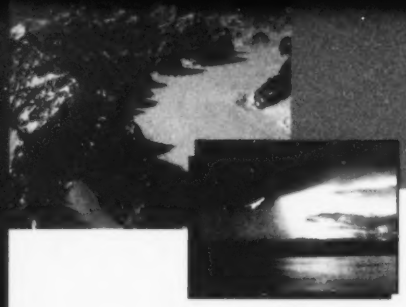
Variations hydroclimatiques dans les bassins hydrographiques de la C.-B. et du Yukon

Le changement climatique risque d'avoir de profondes répercussions sur les ressources hydriques du Canada, notamment sur la disponibilité d'eau durant le cycle hydrologique annuel, et sur la gravité des phénomènes extrêmes comme les sécheresses et les inondations. Depuis quelques décennies, les changements hydrologiques des écoulements naturels en Colombie-Britannique et au Yukon émettent un puissant signal climatique, les cours d'eau de l'intérieur de la C.-B. affichant une crue printanière plus précoce et une décrue estivale plus longue, tandis que les cours d'eau du Yukon ont un débit nettement plus élevé tout au long de l'année. Le SMC utilise une combinaison de modèles statistiques et dynamiques pour établir des scénarios des changements hydrologiques et déterminer les mécanismes responsables de ces récentes variabilités hydroclimatiques.



Il s'agit d'une illustration spatiale de l'évolution de la couverture de glace prévue par le modèle du Centre canadien de modélisation et d'analyse climatiques (CCmaC). La couleur pâle illustre la couverture de glace durant la période 1971-1990, la couleur foncée, la couverture de glace durant la période 2041-2060. Le panneau de gauche représente le mois de mars; le panneau de droite, le mois de septembre. Le modèle du CCmaC prévoit essentiellement un océan Arctique sans glace pendant l'été d'ici le milieu du siècle. Les changements prévus dans la couverture de glace de mer sont particulièrement inquiétants et risquent d'avoir de graves conséquences sur les transports, les écosystèmes de l'Arctique et les peuples autochtones.

Écoulements fluviaux moyens à Sullivan Creek près de Canyon pour les périodes 1975-1986 et 1987-1998 tels que modélisés (à gauche) et observés à partir de données climatiques à grande échelle (à droite).



Collaboration à des études de l'impact du climat

Au début des années 1990, le peuplier faux-tremble a commencé à afficher des signes de dépérissement et de ralentissement de croissance dans certaines régions de l'Alberta et de la Saskatchewan, attribuables à une combinaison de facteurs climatiques et de défoliation par la livrée des forêts. Les températures exceptionnellement élevées dans la majeure partie du Canada et la grave sécheresse qui a sévi sur plusieurs parties de l'intérieur ouest ces dernières années suscitent de sérieuses préoccupations quant à l'état de ces importantes forêts dans un scénario de changement climatique. Pour tenter de mieux comprendre ce problème, la Région des Prairies et du Nord du SMC, le Service canadien des forêts et d'autres partenaires collaborent à un projet de recherche et de surveillance à long terme sur des peuplements de peupliers faux-trembles dans les Territoires du Nord-Ouest et le sud du Manitoba. Grâce à l'analyse dendrochronologique et à d'autres méthodes, les chercheurs espèrent pouvoir expliquer l'effet du climat et des insectes sur la variabilité interannuelle de la croissance de ces forêts.

Étude sur l'élévation du niveau de la mer à l'Î.-P.-É.

Le rapport du Fonds d'action pour le changement climatique intitulé *Coastal Impacts of Climate Change and Sea-Level Rise on Prince Edward Island* a été publié le 1er mars 2002. Ce rapport rend compte des résultats d'une étude réalisée par le SMC avec le concours de partenaires des gouvernements fédéral et provincial, des municipalités et des institutions dans le cadre de laquelle on a étudié les observations marégraphiques et les tendances de la couverture de glace sur une longue période, de même que les résultats obtenus grâce au modèle régional d'onde de tempête. L'étude a donné plusieurs résultats scientifiques, notamment l'élaboration d'un modèle climatologique des ondes de tempête pour la province et divers scénarios d'adaptation et d'impact socio-économiques. Ces données présentent beaucoup d'intérêt pour les responsables des mesures d'urgence à l'Î.-P.-É. qui peuvent ainsi avertir les citoyens en cas d'inondation imminente et fournir des données sur mesure aux secteurs situés le long du littoral. La ville de Charlottetown a décidé d'utiliser les résultats de cette étude pour ses activités de planification et pour délivrer de nouveaux permis de construction sur les terres situées en bordure du littoral.

Recherches sur la qualité de l'air

Effets du smog sur le cœur et les vaisseaux sanguins

Une étude multipartite réalisée par le SMC, Santé Canada et les universités du Michigan et de Toronto a révélé de nouvelles indications sur les effets du smog sur le santé du cœur et des vaisseaux sanguins. Les chercheurs ont démontré que, lorsqu'on aspire de l'air pollué, celui-ci pénètre dans les poumons et amorce une réaction chimique en chaîne qui provoque une légère constriction des vaisseaux sanguins. Même si le phénomène est vraisemblablement inoffensif à court terme pour une personne en bonne santé, il peut avoir de graves répercussions sur ceux et celles qui souffrent de cardiopathies ou de problèmes circulatoires, et peut même provoquer une crise cardiaque.

Contaminants atmosphériques dans le Grand Nord

On a pu observer des phénomènes d'appauvrissement du mercure et de l'ozone atmosphériques dans l'Extrême-Arctique au lever de soleil polaire. Bien que ces phénomènes restent énigmatiques, on a établi que les radicaux de brome pourraient être d'éventuels oxydants, contribuant pour une bonne part à la destruction de l'ozone dans la stratosphère polaire et jouant, sous leur forme réactive, un rôle clé dans l'oxydation du mercure et l'appauvrissement de l'ozone de la couche limite. Pour trouver et quantifier l'origine atmosphérique des contaminants dans les régions nordiques, une deuxième série de mesures a été effectuée au printemps 2001 à Kuujjuarapik (Québec). Ce projet, auquel participaient des chercheurs du SMC – Québec, de l'Institut de recherche scientifique (Québec), de l'Université de Crète (Grèce) et de l'Institut für Umweltphysik (Allemagne), a révélé que des phénomènes d'appauvrissement du mercure surviennent également dans le Bas-Arctique, ne sont pas limités au lever de soleil polaire et se produisent aussi bien la nuit que le jour.

Groupe d'application des modèles de la qualité de l'air

Le SMC a reçu de nouveaux crédits pour atteindre un des objectifs fixés dans l'Annexe sur l'ozone à l'Accord Canada-États-Unis sur la qualité de l'air, soit l'identification de la composante transfrontière des émissions d'ozone et de particules. Ces nouveaux crédits permettront de créer au Centre météorologique canadien un Groupe d'application des modèles de la qualité de l'air, qui apportera une aide scientifique pour l'élaboration des politiques et la prise des décisions. Pour maximiser l'utilisation des experts et favoriser les synergies internes, toutes les activités liées aux prévisions de la qualité de l'air au sein du CMC se dérouleront sous l'égide de ce nouveau groupe. Un objectif important de la stratégie du Groupe d'application des modèles de la qualité de l'air est de fournir aux régions du SMC des moyens de créer ou de développer leur expertise de modélisation et d'analyse afin de tirer parti des collaborations existantes avec d'autres paliers de gouvernement au Canada.

Hydrologie : sciences de l'eau

Surveillance de l'eau en saison sèche

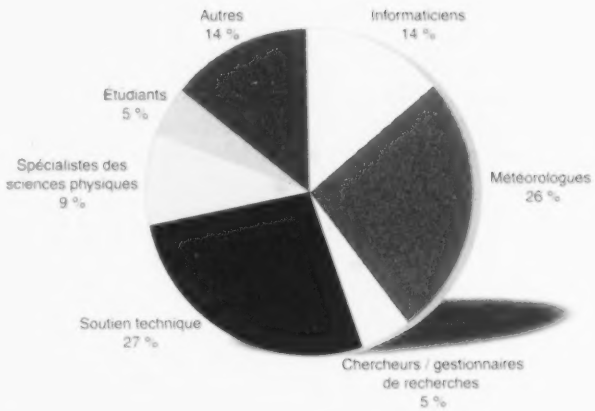
Les pénuries d'eau deviennent de plus en plus fréquentes au Canada en raison de développements importants au niveau des bassins hydrographiques. Lorsque la demande dépasse l'offre, il se produit des conflits entre les besoins en eau pour les activités environnementales, économiques et récréatives.

En 2001, la pénurie d'eau est devenue particulièrement aiguë dans les Prairies. La Division des relevés hydrologiques (DRH) de la Région des Prairies et du Nord du SMC a réagi en fournissant des données et des renseignements critiques aux organismes responsables de la gestion de l'eau au niveau des bassins hydrographiques et des eaux relevant de plus d'une instance. Durant la crue printanière, la saison d'irrigation et les saisons de pointe de la demande en énergie, des données ont été recueillies , traitées, et transmises aux utilisateurs des trois provinces des Prairies et du Nord des États-Unis. Pour assurer le respect des allocations d'eau, on a multiplié les activités de surveillance et d'établissement de rapports sur la situation hydrologique à quelque 250 stations hydrométriques dans les Prairies. Ce projet devrait se poursuivre en 2002-2003, en raison de la persistance du faible débit et de la sécheresse dans les bassins hydrographiques qui ont déjà alloué un approvisionnement fixe d'eau.

Réseau fédéral de recherches hydrologiques

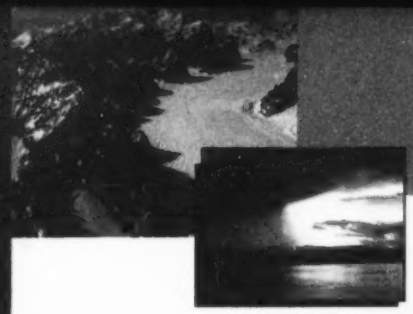
Les sections des politiques et des sciences hydrologiques du SMC ont pris part à une initiative interministérielle dirigée par EC en vue d'établir un réseau fédéral de recherches hydrologiques. En août 2001, des responsables de six ministères fédéraux se sont rencontrés pour fixer les éléments prioritaires des recherches hydrologiques et étudier les possibilités de collaboration. Depuis lors, le SMC collabore de près avec l'Institut national de recherches sur les eaux d'EC et d'autres ministères, comme Agriculture et Agroalimentaire Canada et Ressources naturelles Canada, afin d'identifier les domaines prioritaires, notamment les phénomènes météorologiques violents, l'interaction nappe phréatique/eau de surface et ses rapports avec les questions de qualité et de quantité d'eau, et le couplage de modèles atmosphériques, hydrologiques et biologiques pour tenter de comprendre les problèmes de qualité, de provenance et de contamination de l'eau.

4. RESSOURCES HUMAINES



Recrutement et formation des météorologues

En septembre 2001, des candidats de tout le Canada ont commencé à suivre le Programme de stages opérationnels en météorologie dans les centres de formation du SMC à Dartmouth (Nouvelle-Écosse), Montréal (Québec) et Edmonton (Alberta). En janvier, ils se sont rendus au Centre météorologique canadien pour s'instruire sur son fonctionnement, s'entretenir avec des chercheurs du SMC et rencontrer d'autres stagiaires. En mars, 17 nouveaux météorologues ont obtenu leur diplôme et pris leurs nouvelles fonctions dans un centre météorologique. Le recrutement pour le



prochain cours, qui doit débuter en septembre 2002, a suscité près de 200 candidatures et, sur les 30 candidats qualifiés, 24 ont reçu une offre. Cela correspond à la capacité de l'actuel programme de formation.

Renouveau des effectifs techniques

Programme national de recrutement et de formation

Le programme de relevés hydrologiques a pris une mesure énergique pour faire face au vieillissement de ses effectifs techniques en concevant un programme national de recrutement et de formation. Un concours national a suscité 1 300 candidatures, sur lesquelles 55 candidats ont été sélectionnés. Le *Saskatchewan Institute of Applied Science and Technology* a donné le premier cours de 10 semaines à 15 nouvelles recrues et à 4 techniciens récemment engagés, qui ont tous obtenu leur diplôme à la fin du mois de mars et travaillent désormais dans les Régions du SMC. Les Régions se sont également prévalues de ce cours pour donner à 9 employés une formation opérationnelle dans le domaine de la santé et de la sécurité. Un deuxième cours destiné à 17 recrues supplémentaires est prévu à l'automne 2002.

Technologues en observation atmosphérique

Un nouveau programme de formation et une politique de recrutement ont été élaborés pour des technologues en observation atmosphérique. On a fixé les objectifs d'un programme de télé-enseignement par le Web et établi un plan de recrutement national. Les deux seront mis en œuvre en 2002-2003.

Conférence nationale sur l'observation atmosphérique

Une Conférence nationale sur l'observation atmosphérique s'adressant au personnel technique en science de l'atmosphère du SMC a eu lieu en janvier 2002. Ses objectifs étaient d'exposer les priorités et les plans stratégiques du programme d'observation, de favoriser l'échange de connaissances entre les bureaux régionaux et nationaux, d'offrir des perspectives de transfert de technologies et d'exposer les participants aux tout derniers progrès technologiques, ainsi que d'améliorer les techniques de communication.

Autres occasions d'apprentissage

- le SMC a établi un partenariat de formation avec le National Weather Service et l'University Corporation for Atmospheric Research des États-Unis. COMET constitue le fondement d'une démarche plus officielle d formation et de perfectionnement des météorologues opérationnels. Deux météorologues du SMC ont travai au centre de formation de pointe du COMET à Boulde au Colorado, où 14 étudiants du SMC ont récemment mené à terme le deuxième cours sur le temps d'hiver. E vertu du partenariat avec le COMET, tous les documer de télé-enseignement (diffusions sur le Web, CD-ROM, séances de téléformation) sont désormais accessibles au bureaux du SMC gratuitement. Un site Web NORLAT été conçu comme guichet unique pour le matériel didactique et les renseignements météorologiques sur les latitudes nordiques.

- Le Centre de prévision des tempêtes des Prairies à Winn (Manitoba) a conçu et mis en œuvre le Projet Phoenix, système qui simule les activités d'un centre météorolog et dont le but est d'aider à préparer les prévisionnistes demain. Le simulateur, qui peut accueillir trois personn permet aux prévisionnistes de raffiner leurs techniques relatives aux échéanciers critiques, comme les 24 premi heures. Cette prévision à très court terme attache plus d'importance à l'analyse et au diagnostic des observati météorologiques, à la prévision du temps violent et à l'utilité des prévisions. Ce système devrait devenir un instrument de formation permanent pour les prévisionnistes.

Prix

Chaque année, des dizaines d'employés du SMC reçoivent des prix pour leurs précieuses contributions au domaine de la météorologie. On trouvera ci-après une liste des nombreux employés qui ont été récompensés en 2001-2002.

David Phillips reçoit l'Ordre du Canada des mains de la gouverneure générale, Adrienne Clarkson.

Prix extérieurs décernés à des employés du SMC

Ordre du Canada

Le 4 décembre 2001, David Phillips, climatologiste principal au SMC, a reçu l'Ordre du Canada, la plus prestigieuse distinction de ce pays, pour avoir favorisé l'appréciation et la compréhension des particularités du climat de notre pays.

Prix de la Société canadienne de météorologie et d'océanographie (SCMO) :

- Le Prix Andrew Thomson de météorologie appliquée a été décerné à Michel Jean pour ses travaux sur la prévision numérique du temps (PNT), la modélisation numérique, le suivi de la circulation des substances aéroportées provenant d'éruptions volcaniques, d'urgences nucléaires et d'autres urgences environnementales.
- La médaille Rube Hornstein de météorologie opérationnelle a été remise à Phil Chadwick pour le leadership dont il a fait preuve dans le domaine de la météorologie opérationnelle canadienne et sa créativité dans la façon de transmettre certains aspects de la météorologie.
- Eldon Oja a reçu la mention élogieuse de la SCMO pour ses travaux visant à promouvoir les sciences dans l'éducation du public.

Prix internes décernés aux employés du SMC

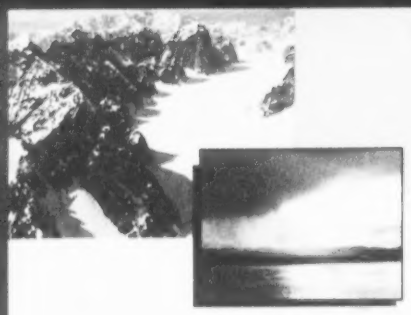
- ***La médaille Patterson*** a été remise à Jim Abraham, directeur de la Direction des recherches météorologiques, pour les nombreuses années qu'il a consacrées aux sciences météorologiques et à leur application aux prévisions et aux alertes météorologiques au Canada.
- ***Prix Jim Bruce :*** le gestionnaire du Centre météorologique de l'Arctique et aéronautique des Prairies, Steve Ricketts, a été l'un des architectes de la fusion du Centre météorologique de l'Arctique et du Centre des services de l'environnement du Nord de l'Alberta en un centre d'excellence en aéronautique.
- ***Prix du leadership pour la diversité :*** Srinivasan Venkatesh a été récompensé de tous les efforts qu'il a déployés pour favoriser un milieu de travail propice à la diversité, et pour l'engagement et le leadership dont il a fait preuve dans la mise en œuvre du Plan d'équité en matière d'emploi d'EC.
- ***Mentions d'excellence :*** Terry Allsopp, Christina Brown, Beryl Cahoon, Yves Durocher, Ted Eperson, Angus Fergusson, André Ferland, Frank Froude, Bob Hale, Dale Harvey, Victoria Hudec, Stephen Miller, Sandy Stefanofski, Andy Yun, Ted Yuzyk, Blaine Jelley, Spencer Silver, Diana Verseghi, Yvonne Cook, Krystyna Czaja, Hoppa Lau, Mike Minuk, Xiaolan Wang, Tsoi Yip, Heather Strathearn et Michel Nadeau.

Santé et sécurité des employés

Mesures de l'épaisseur de la glace

Après avoir été interrompu dans toutes les stations en 2000 pour des raisons de coûts et de santé-sécurité au travail, le programme sur l'épaisseur de la glace a été rétabli par la Région des Prairies et du Nord (RPN) du SMC en janvier 2002. Des données sur l'épaisseur des glaces de mer et de lac, et sur l'épaisseur de la neige recouvrant la glace, sont recueillies à dix sites de l'Extrême-Arctique, et sept autres sites viendront s'y ajouter à l'automne 2002. Le programme se poursuivra jusqu'à la fin de la saison 2004-2005, et les données serviront à établir un rapport sommaire sur la dynamique et la variabilité de l'épaisseur de la glace.

De gros efforts ont été déployé pour procéder à une analyse des dangers professionnels liés au programme et étudier, tester et acheter des équipements de protection individuelle. On a mis au point et documenté des méthodes de travail sécuritaires et des matériels de formation qui sont maintenant disponibles comme modèle pour d'autres activités.



prochain cours, qui doit débuter en septembre 2002, a suscité près de 200 candidatures et, sur les 30 candidats qualifiés, 24 ont reçu une offre. Cela correspond à la capacité de l'actuel programme de formation.

Renouveau des effectifs techniques

Programme national de recrutement et de formation

Le programme de relevés hydrologiques a pris une mesure énergique pour faire face au vieillissement de ses effectifs techniques en concevant un programme national de recrutement et de formation. Un concours national a suscité 1 300 candidatures, sur lesquelles 55 candidats ont été sélectionnés. Le *Saskatchewan Institute of Applied Science and Technology* a donné le premier cours de 10 semaines à 15 nouvelles recrues et à 4 techniciens récemment engagés, qui ont tous obtenu leur diplôme à la fin du mois de mars et travaillent désormais dans les Régions du SMC. Les Régions se sont également prévalues de ce cours pour donner à 9 employés une formation opérationnelle dans le domaine de la santé et de la sécurité. Un deuxième cours destiné à 17 recrues supplémentaires est prévu à l'automne 2002.

Technologues en observation atmosphérique

Un nouveau programme de formation et une politique de recrutement ont été élaborés pour des technologues en observation atmosphérique. On a fixé les objectifs d'un programme de télé-enseignement par le Web et établi un plan de recrutement national. Les deux seront mis en œuvre en 2002-2003.

Conférence nationale sur l'observation atmosphérique

Une Conférence nationale sur l'observation atmosphérique s'adressant au personnel technique en science de l'atmosphère du SMC a eu lieu en janvier 2002. Ses objectifs étaient d'exposer les priorités et les plans stratégiques du programme d'observation, de favoriser l'échange de connaissances entre les bureaux régionaux et nationaux, d'offrir des perspectives de transfert de technologies et d'exposer les participants aux tout derniers progrès technologiques, ainsi que d'améliorer les techniques de communication.

Autres occasions d'apprentissage

- Le SMC a établi un partenariat de formation avec le National Weather Service et l'University Corporation for Atmospheric Research des États-Unis. COMET constitue le fondement d'une démarche plus officielle de formation et de perfectionnement des météorologues opérationnels. Deux météorologues du SMC ont travaillé au centre de formation de pointe du COMET à Boulder, au Colorado, où 14 étudiants du SMC ont récemment mené à terme le deuxième cours sur le temps d'hiver. En vertu du partenariat avec le COMET, tous les documents de télé-enseignement (diffusions sur le Web, CD-ROM, séances de téléformation) sont désormais accessibles aux bureaux du SMC gratuitement. Un site Web NORLAT a été conçu comme guichet unique pour le matériel didactique et les renseignements météorologiques sur les latitudes nordiques.

Excursion de février 2002 de COMET

- Le Centre de prévision des tempêtes des Prairies à Winni (Manitoba) a conçu et mis en œuvre le Projet Phoenix, u système qui simule les activités d'un centre météorologiq et dont le but est d'aider à préparer les prévisionnistes d demain. Le simulateur, qui peut accueillir trois personne permet aux prévisionnistes de raffiner leurs techniques relatives aux échéanciers critiques, comme les 24 premie heures. Cette prévision à très court terme attache plus d'importance à l'analyse et au diagnostic des observation météorologiques, à la prévision du temps violent et à l'utilité des prévisions. Ce système devrait devenir un instrument de formation permanent pour les prévisionnistes.

Prix

Chaque année, des dizaines d'employés du SMC reçoivent des prix pour leurs précieuses contributions au domaine de la météorologie. On trouvera ci-après une liste des nombreux employés qui ont été récompensés en 2001-2002.

David Phillips reçoit l'Ordre du Canada de la gouverneure générale, Mme Adrienne Clarkson.

Prix extérieurs décernés à des employés du SMC

Ordre du Canada

Le 4 décembre 2001, David Phillips, climatologiste principal au SMC, a reçu l'Ordre du Canada, la plus prestigieuse distinction de ce pays, pour avoir favorisé l'appréciation et la compréhension des particularités du climat de notre pays.

Prix de la Société canadienne de météorologie et d'océanographie (SCMO) :

- Le Prix Andrew Thomson de météorologie appliquée a été décerné à Michel Jean pour ses travaux sur la prévision numérique du temps (PNT), la modélisation numérique, le suivi de la circulation des substances aéroportées provenant d'éruptions volcaniques, d'urgences nucléaires et d'autres urgences environnementales.
- La médaille Rube Hornstein de météorologie opérationnelle a été remise à Phil Chadwick pour le leadership dont il a fait preuve dans le domaine de la météorologie opérationnelle canadienne et sa créativité dans la façon de transmettre certains aspects de la météorologie.
- Eldon Ojo a reçu la mention élogieuse de la SCMO pour ses travaux visant à promouvoir les sciences dans l'éducation du public.

Prix internes décernés aux employés du SMC

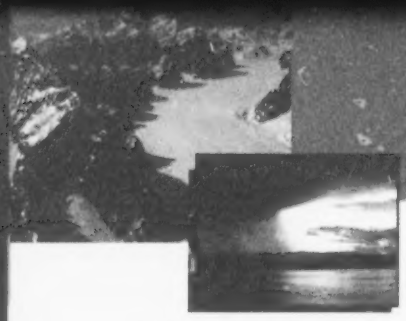
- *La médaille Patterson* a été remise à Jim Abraham, directeur de la Direction des recherches météorologiques, pour les nombreuses années qu'il a consacrées aux sciences météorologiques et à leur application aux prévisions et aux alertes météorologiques au Canada.
- *Prix Jim Bruce :* le gestionnaire du Centre météorologique de l'Arctique et aéronautique des Prairies, Steve Ricketts, a été l'un des architectes de la fusion du Centre météorologique de l'Arctique et du Centre des services de l'environnement du Nord de l'Alberta en un centre d'excellence en aéronautique.
- *Prix du leadership pour la diversité :* Srinivasan Venkatesh a été récompensé de tous les efforts qu'il a déployés pour favoriser un milieu de travail propice à la diversité, et pour l'engagement et le leadership dont il a fait preuve dans la mise en œuvre du Plan d'équité en matière d'emploi d'EC.
- *Mentions d'excellence :* Terry Allsopp, Christina Brown, Beryl Cahoon, Yves Durocher, Ted Eperson, Angus Fergusson, André Ferland, Frank Froude, Bob Hale, Dale Harvey, Victoria Hudec, Stephen Miller, Sandy Stefanofski, Andy Yun, Ted Yuzyk, Blaine Jelley, Spencer Silver, Diana Verseghi, Yvonne Cook, Krystyna Czaja, Hoppa Lau, Mike Mlynik, Xiaolan Wang, Tsoi Yip, Heather Stratheam et Michel Nadeau.

Santé et sécurité des employés

Mesures de l'épaisseur de la glace

Après avoir été interrompu dans toutes les stations en 2000 pour des raisons de coûts et de santé-sécurité au travail, le programme sur l'épaisseur de la glace a été rétabli par la Région des Prairies et du Nord (RPN) du SMC en janvier 2002. Des données sur l'épaisseur des glaces de mer et de lac, et sur l'épaisseur de la neige recouvrant la glace, sont recueillies à dix sites de l'Extrême-Arctique, et sept autres sites viendront s'y ajouter à l'automne 2002. Le programme se poursuivra jusqu'à la fin de la saison 2004-2005, et les données serviront à établir un rapport sommaire sur la dynamique et la variabilité de l'épaisseur de la glace.

De gros efforts ont été déployé pour procéder à une analyse des dangers professionnels liés au programme et étudier, tester et acheter des équipements de protection individuelle. On a mis au point et documenté des méthodes de travail sécuritaires et des matériels de formation qui sont maintenant disponibles comme modèle pour d'autres activités.



5. TECHNOLOGIE

Surveillance et acquisition des données

Modernisation des réseaux

- Des essais très poussés et une évaluation de nouveaux systèmes et capteurs, notamment d'instruments de mesure du total des précipitations et de l'intensité des précipitations, ont abouti à leur acceptation pour les réseaux météorologiques et climatologiques nationaux du SMC. L'évaluation de ces technologies par des experts du SMC s'est révélée très précieuse pour nos partenaires (comme Environnement Alberta), qui utilisent nos résultats pour moderniser leurs propres programmes de surveillance.

- Le financement du Plan d'action 2000 de 4,5 millions de dollars sur quatre ans contribuera à nettement améliorer le programme d'observation climatologique dans le nord du Canada. Des équipements visant à moderniser 15 stations d'observation et en équiper deux nouvelles ont été achetés et seront installés en 2002-2003. Ces stations s'inscrivent dans l'engagement pris par le Canada envers le Réseau de surface du Système mondial d'observation du climat, et fourniront d'importantes données climatologiques automatisées sur l'immense et très faiblement peuplé territoire du nord. Ces données sont impatiemment attendues non seulement par les chercheurs canadiens, mais également par le milieu international.

- En juillet 2001, le NGCC Sir Wilfrid Laurier est devenu le premier navire à être équipé du nouveau Système automatique de navires d'observation bénévole (AVOS), qui est un système d'observation météorologique semi-automatique. Depuis, le système a été installé sur huit autres navires, six autres installations étant prévues en 2002-2003 et 75 à plus long terme. L'AVOS effectue des observations horaires de la qualité du climat, ce qui représente un volume de 10 à 100 fois supérieur à celui des observations synoptiques standards effectuées à bord des navires VOS. En dépit de cet important volume, pratiquement aucune observation de l'AVOS n'a été signalée ou rejetée par le système de contrôle de qualité.

Capteurs météorologiques et d'acquisition des données du système sur le pont d'un navire.

Progrès technologiques des ordinateurs des prévisionnistes

Depuis deux ans, une équipe d'informaticiens régionaux et nationaux du SMC ont entrepris un projet d'envergure majeure visant à remplacer les stations de travail opérationnelles désuètes des prévisionnistes par des plates-formes PC modernes. On a commencé par moderniser les infrastructures de réseau et de serveur en 2000, avant d'apporter des améliorations à plusieurs progiciels capables désormais d'afficher des images à plus haute résolution. Cette nouvelle plate-forme devrait réduire de 75 % les frais de propriété moyens en raison de prix plus concurrentiels, d'une diminution des frais d'entretien et d'une grande facilité de remplacement. Une plate-forme informatique standard permettra également d'améliorer à l'avenir les logiciels de bureau qui pourront être conçus, développés et adoptés plus rapidement.

Prestation des services

Technologies émergentes : le SMC continue d'étudier des moyens novateurs d'émettre des avertissements et des renseignements météorologiques à l'intention des Canadiens pour leur permettre de se protéger eux-mêmes et leurs biens. Des appareils comme les téléphones cellulaires, les organisateurs personnels, les ordinateurs portatifs, Internet et les radios numériques offrent toute une variété de possibilités futures. On peut mentionner entre autres l'utilisation de messages déroulants qui défilent en travers des écrans de télévision pour avertir les téléspectateurs des phénomènes météorologiques violents et les technologies qui interrompent automatiquement les radiodiffusions pour émettre des avertissements météorologiques.

Systèmes de diffusion électroniques

En 2001-2002, le SMC a apporté diverses améliorations à la prestation de ses services en augmentant l'utilisation des supports électroniques, en particulier d'Internet. On en trouvera ci-après quelques exemples.

- ***Site Web guichet unique :*** au printemps 2001, le SMC a amorcé la fusion de quatre sites Web météorologiques au Canada en un guichet unique sur les conditions météorologiques. Ce nouveau site, lancé en juillet 2001, permet au public d'avoir facilement accès aux avertissements, aux prévisions météorologiques courantes, aux images radar et satellitaires, aux cartes météorologiques et à bien d'autres produits. Disponible à l'adresse www.meteo.ec.gc.ca (en français) et www.weatheroffice.ec.gc.ca (en anglais), ce site a reçu plus de 600 millions de requêtes de fichiers au premier trimestre 2002.

➤ *Site Web destiné aux médias :* un nouveau site à accès réglementé a été conçu afin de faciliter l'accès des médias aux renseignements météorologiques. Le lancement officiel de ce site aura lieu en automne 2002.

... du SMC présentait le ... en direct, les nouvelles technologies ... gamme complète de produits et de services ... Canada à l'Exposition et conférence ... GLOBE 2002 sur le commerce ... de la fondation GLOBE du Canada ... à Vancouver (C.-B.).

Radiométéo

Vieillissement des infrastructures

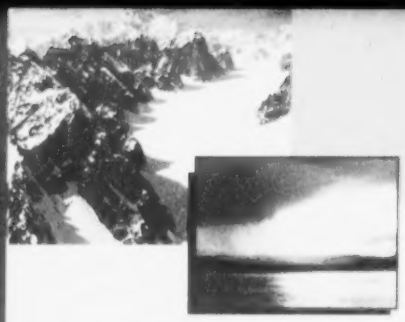
Depuis trois ans, le SMC a engagé pour plus de 1,5 million de dollars d'investissements afin de remédier au vieillissement progressif du réseau de Radiométéo. Ces fonds ont permis de remplacer les plates-formes vocales vieillissantes, les émetteurs radio VHF et des équipements connexes. On a ainsi redonné une jeunesse au réseau Radiométéo, qui est un précieux système de radiodiffusion des avertissements météorologiques du SMC auprès des Canadiens.

Respect des langues officielles

Afin de respecter les prescriptions de la Loi sur les langues officielles, les diffusions de Radiométéo Canada se font désormais en français et en anglais. Même si cela concernait plus de 85 % du réseau, il n'a fallu que huit mois pour mettre en place la modification du contenu des émissions le 1er mai 2002. On avait envisagé plusieurs options, notamment le recours à deux fréquences, mais l'option la plus rentable et la plus efficace a été de diffuser les bulletins dans les deux langues sur la même fréquence.

Normes nationales régissant les produits et services

Depuis de nombreuses années, les produits du SMC comme les avertissements, les prévisions et les bulletins sont constamment adaptés et modifiés en fonction des besoins des différents clients. La multitude de formats qui en est résultée n'a pas seulement augmenté les besoins de formation des prévisionnistes, mais a aussi rendu les activités de mesure d'évaluation du rendement plus difficiles et les systèmes logiciels plus complexes. La dépendance accrue du SMC à l'égard de méthodes automatisées de production et de transmission des produits et la nécessité de transmettre les renseignements au public de façon claire et facilement compréhensible ont mis en lumière le besoin d'adopter des normes communes sur le plan de la présentation et du contenu. Face à ce défi, le SMC a adopté un format national unique pour les avertissements à l'automne 2001. De nouvelles normes régissant le format et le contenu seront adoptées pour les prévisions météorologiques destinées au grand public à l'automne 2002.



5. TECHNOLOGIE

Surveillance et acquisition des données

Modernisation des réseaux

- Des essais très poussés et une évaluation de nouveaux systèmes et capteurs, notamment d'instruments de mesure du total des précipitations et de l'intensité des précipitations, ont abouti à leur acceptation pour les réseaux météorologiques et climatologiques nationaux du SMC. L'évaluation de ces technologies par des experts du SMC s'est révélée très précieuse pour nos partenaires (comme Environnement Alberta), qui utilisent nos résultats pour moderniser leurs propres programmes de surveillance.

- Le financement du Plan d'action 2000 de 4,5 millions de dollars sur quatre ans contribuera à nettement améliorer le programme d'observation climatologique dans le nord du Canada. Des équipements visant à moderniser 15 stations d'observation et en équiper deux nouvelles ont été achetés et seront installés en 2002-2003. Ces stations s'inscrivent dans l'engagement pris par le Canada envers le Réseau de surface du Système mondial d'observation du climat, et fourniront d'importantes données climatologiques automatisées sur l'immense et très faiblement peuplé territoire du nord. Ces données sont impatiemment attendues non seulement par les chercheurs canadiens, mais également par le milieu international.

- En juillet 2001, le NGCC Sir Wilfrid Laurier est devenu le premier navire à être équipé du nouveau Système automatique de navires d'observation bénévole (AVOS), qui est un système d'observation météorologique semi-automatique. Depuis, le système a été installé sur huit autres navires, six autres installations étant prévues en 2002-2003 et 75 à plus long terme. L'AVOS effectue des observations horaires de la qualité du climat, ce qui représente un volume de 10 à 100 fois supérieur à celui des observations synoptiques standards effectuées à bord des navires VOS. En dépit de cet important volume, pratiquement aucune observation de l'AVOS n'a été signalée ou rejetée par le système de contrôle de qualité.

Tour inclinable, capteurs météorologiques et unité d'acquisition des données du système AVOS installés sur le pont d'un navire.

Progrès technologiques des ordinateurs des prévisionnistes

Depuis deux ans, une équipe d'informaticiens régionaux et nationaux du SMC ont entrepris un projet d'envergure majeure visant à remplacer les stations de travail opérationnelles désuètes des prévisionnistes par des plates-formes PC modernes. On a commencé par moderniser les infrastructures de réseau et de serveur en 2000, avant d'apporter des améliorations à plusieurs progiciels capables désormais d'afficher des images à plus haute résolution. Cette nouvelle plate-forme devrait réduire de 75 % les frais de propriété moyens en raison de prix plus concurrentiels, d'une diminution des frais d'entretien et d'une grande facilité de remplacement. Une plate-forme informatique standard permettra également d'améliorer à l'avenir les logiciels de bureau qui pourront être conçus, développés et adoptés plus rapidement.

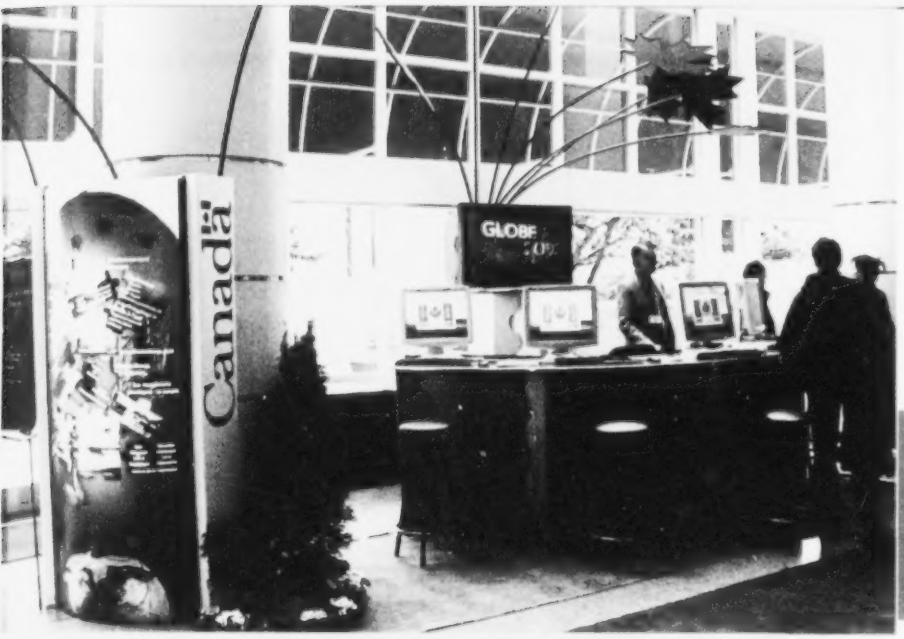
Prestation des services

Technologies émergentes : le SMC continue d'étudier des moyens novateurs d'émettre des avertissements et des renseignements météorologiques à l'intention des Canadiens pour leur permettre de se protéger eux-mêmes et leurs biens. Des appareils comme les téléphones cellulaires, les organisateurs personnels, les ordinateurs portatifs, Internet et les radios numériques offrent toute une variété de possibilités futures. On peut mentionner entre autres l'utilisation de messages déroulants qui défilent en travers des écrans de télévision pour avertir les téléspectateurs des phénomènes météorologiques violents et les technologies qui interrompent automatiquement les radiodiffusions pour émettre des avertissements météorologiques.

Systèmes de diffusion électroniques

En 2001-2002, le SMC a apporté diverses améliorations à la prestation de ses services en augmentant l'utilisation des supports électroniques, en particulier d'Internet. On en trouvera ci-après quelques exemples.

- *Site Web guichet unique :* au printemps 2001, le SMC a amorcé la fusion de quatre sites Web météorologiques au Canada en un guichet unique sur les conditions météorologiques. Ce nouveau site, lancé en juillet 2001, permet au public d'avoir facilement accès aux avertissements, aux prévisions météorologiques courantes, aux images radar et satellitaires, aux cartes météorologiques et à bien d'autres produits. Disponible à l'adresse (en français) et (en anglais), ce site a reçu plus de 600 millions de requêtes de fichiers au premier trimestre 2002.



➤ *Site Web destiné aux médias :* un nouveau site à accès réglementé a été conçu afin de faciliter l'accès des médias aux renseignements météorologiques. Le lancement officiel de ce site aura lieu en automne 2002.

Le cybercafé planétaire du SMC présentait le gouvernement en direct, les nouvelles technologies Internet et une variété de produits et de services d'Environnement Canada à l'Exposition et conférence internationales GLOBE 2002 sur le commerce environnemental de la fondation GLOBE du Canada qui a eu lieu à Vancouver (C.-B.).

Radiométéo

Vieillissement des infrastructures

Depuis trois ans, le SMC a engagé pour plus de 1,5 million de dollars d'investissements afin de remédier au vieillissement progressif du réseau de Radiométéo. Ces fonds ont permis de remplacer les plates-formes vocales vieillissantes, les émetteurs radio VHF et des équipements connexes. On a ainsi redonné une jeunesse au réseau Radiométéo, qui est un précieux système de radiodiffusion des avertissements météorologiques du SMC auprès des Canadiens.

Respect des langues officielles

Afin de respecter les prescriptions de la Loi sur les langues officielles, les diffusions de Radiométéo Canada se font désormais en français et en anglais. Même si cela concernait plus de 85 % du réseau, il n'a fallu que huit mois pour mettre en place la modification du contenu des émissions le 1er mai 2002. On avait envisagé plusieurs options, notamment le recours à deux fréquences, mais l'option la plus rentable et la plus efficace a été de diffuser les bulletins dans les deux langues sur la même fréquence.

Normes nationales régissant les produits et services

Depuis de nombreuses années, les produits du SMC comme les avertissements, les prévisions et les bulletins sont constamment adaptés et modifiés en fonction des besoins des différents clients. La multitude de formats qui en est résultée n'a pas seulement augmenté les besoins de formation des prévisionnistes, mais a aussi rendu les activités de mesure d'évaluation du rendement plus difficiles et les systèmes logiciels plus complexes. La dépendance accrue du SMC à l'égard de méthodes automatisées de production et de transmission des produits et la nécessité de transmettre les renseignements au public de façon claire et facilement compréhensible ont mis en lumière le besoin d'adopter des normes communes sur le plan de la présentation et du contenu. Face à ce défi, le SMC a adopté un format national unique pour les avertissements à l'automne 2001. De nouvelles normes régissant le format et le contenu seront adoptées pour les prévisions météorologiques destinées au grand public à l'automne 2002.

6. ACTIVITÉS INTERNATIONALES

Organisation mondiale de la météorologie

Par le biais du SMC, le Canada est l'un des grands acteurs de l'Organisation mondiale de la météorologie. Il collabore aux travaux de cette organisation en participant aux réseaux de télécommunications mondiaux et en respectant les normes internationales pour l'échange mondial de données et de produits météorologiques. Ces données sont échangées avec plus de 179 pays du monde entier. Des milliers d'observateurs bénévoles du temps violent, de radioamateurs et d'observateurs à bord des navires contribuent à l'observation des conditions météorologiques et climatiques du Canada.

Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat

Le SMC coordonne la contribution du Canada aux travaux du Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC). Trente chercheurs du gouvernement (notamment du SMC), du milieu universitaire et du secteur privé ont collaboré au sein du GIEC à la préparation du *Troisième rapport d'évaluation* et de rapports spéciaux connexes. Le SMC continue de participer au sein du GIEC à la préparation du *Quatrième rapport d'évaluation*, en sa qualité notamment de membre du Bureau du Groupe de travail II du GIEC, Impacts et Adaptation.

Programme météorologique coopératif avec la Chine

Nous avons conclu un certain nombre d'accords de coopération, notamment un accord entre le SMC et l'Administration météorologique de Chine (AMC). Le SMC et l'AMC ont signé le premier Protocole d'entente sur les programmes météorologiques conclus le 1er juin 1986. Ce protocole est axé sur la collaboration et les échanges entre experts techniques afin d'améliorer la coordination des programmes nationaux visant à fournir des services météorologiques et connexes. Au cours de la réunion du Groupe de travail tenue du mois d'octobre, on a renégocié le protocole d'entente. Après 15 ans de collaboration, un nouveau Protocole d'entente sur les sciences et les technologies liées à la météorologie, à l'hydrologie, aux prévisions environnementales et aux changements climatiques a été signé.

La délégation chinoise était dirigée par M. Qin Dahe, administrateur de l'AMC et climatologue reconnu, que l'on voit ici en compagnie de Marc Denis Everell à l'issue de la cérémonie de signature.

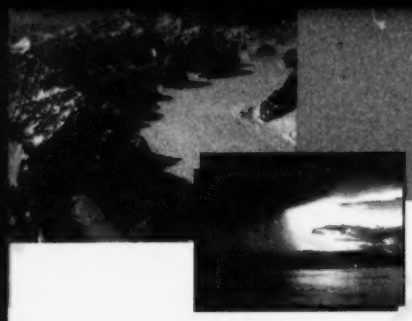
Marc Denis Everell et Qin Dahe signent le protocole d'entente.

Programme de recherche en météorologie du Canada

Le Programme de recherche en météorologie du Canada (PRMC), conçu sous l'égide du gouvernement du Canada, est un partenariat entre les pouvoirs publics, le milieu universitaire et le secteur privé dont le but est de promouvoir les initiatives de recherche sur les prévisions météorologiques. Des liens étroits avec le Weather Research Program des États-Unis et le Programme mondial de recherche météorologique accéléreront la conception de nouvelles méthodes et de moyens plus efficaces de prévoir les conditions météorologiques et d'atténuer les incidences des phénomènes météorologiques extrêmes. Deux initiatives importantes prises par l'Université McGill ont reçu 3 millions de dollars de subventions de la Fondation canadienne pour les sciences du climat et de l'atmosphère (FCSCA). Ces projets bénéficient d'une importante participation du SMC et contribueront à faire progresser les activités de recherche et développement sur l'analyse et la prévision des fortes précipitations au moyen des infrastructures de radar et de modélisation du SMC. Parmi les autres projets en cours du PMRC, figurent une étude internationale sur les risques liés au givrage des aéronefs et l'étude des ouragans qui touchent le Canada atlantique.

L'étude GEWEX dans le Mackenzie

Diverses études sur l'hydrologie, le climat et la météorologie, et les phénomènes extrêmes sont réalisées dans le bassin du Mackenzie par des membres de la Région des Prairies et du Nord (RPN) du SMC dans le cadre de la contribution du Canada à l'Expérience mondiale sur les cycles de l'énergie et



6. ACTIVITÉS INTERNATIONALES

Organisation mondiale de la météorologie

Par le biais du SMC, le Canada est l'un des grands acteurs de l'Organisation mondiale de la météorologie. Il collabore aux travaux de cette organisation en participant aux réseaux de télécommunications mondiaux et en respectant les normes internationales pour l'échange mondial de données et de produits météorologiques. Ces données sont échangées avec plus de 179 pays du monde entier. Des milliers d'observateurs bénévoles du temps violent, de radioamateurs et d'observateurs à bord des navires contribuent à l'observation des conditions météorologiques et climatiques du Canada.

Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat

Le SMC coordonne la contribution du Canada aux travaux du Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC). Trente chercheurs du gouvernement (notamment du SMC), du milieu universitaire et du secteur privé ont collaboré au sein du GIEC à la préparation du *Troisième rapport d'évaluation* et de rapports spéciaux connexes. Le SMC continue de participer au sein du GIEC à la préparation du *Quatrième rapport d'évaluation,* en sa qualité notamment de membre du Bureau du Groupe de travail II du GIEC, Impacts et Adaptation.

Programme météorologique coopératif avec la Chine

Nous avons conclu un certain nombre d'accords de coopération, notamment un accord entre le SMC et l'Administration météorologique de Chine (AMC). Le SMC et l'AMC ont signé le premier Protocole d'entente sur les programmes météorologiques concertés le 1er juin 1986. Ce protocole est axé sur la collaboration et les échanges entre experts techniques afin d'améliorer la coordination des programmes nationaux visant à fournir des services météorologiques et connexes. Au cours de la réunion du Groupe de travail conjoint du mois d'octobre, on a renégocié le protocole d'entente. Après 15 ans de collaboration, un nouveau Protocole d'entente sur les sciences et les technologies liées à la météorologie, à l'hydrologie, aux prévisions environnementales et aux changements climatiques a été signé.

Marc Denis Everell et Qin Dahe signent le

La délégation chinoise était dirigée par M. Qin Dahe, administrateur de l'AMC et climatologue reconnu, que l'on voit ici en compagnie de Marc Denis Everell à l'issue de la cérémonie de signature.

Programme de recherche en météorologie du Canada

Le Programme de recherche en météorologie du Canada (PRMC), conçu sous l'égide du gouvernement du Canada, est un partenariat entre les pouvoirs publics, le milieu universitaire et le secteur privé dont le but est de promouvoir les initiatives de recherche sur les prévisions météorologiques. Des liens étroits avec le Weather Research Program des États-Unis et le Programme mondial de recherche météorologique accéléreront la conception de nouvelles méthodes et de moyens plus efficaces de prévoir les conditions météorologiques et d'atténuer les incidences des phénomènes météorologiques extrêmes . Deux initiatives importantes prises par l'Université McGill ont reçu 3 millions de dollars de subventions de la Fondation canadienne pour les sciences du climat et de l'atmosphère (FCSCA). Ces projets bénéficient d'une importante participation du SMC et contribueront à faire progresser les activités de recherche et développement sur l'analyse et la prévision des fortes précipitations au moyen des infrastructures de radar et de modélisation du SMC. Parmi les autres projets en cours du PMRC, figurent une étude internationale sur les risques liés au givrage des aéronefs et l'étude des ouragans qui touchent le Canada atlantique.

L'étude GEWEX dans le Mackenzie

Diverses études sur l'hydrologie, le climat et la météorologie, et les phénomènes extrêmes sont réalisées dans le bassin du Mackenzie par des membres de la Région des Prairies et du Nord (RPN) du SMC dans le cadre de la contribution du Canada à l'Expérience mondiale sur les cycles de l'énergie et

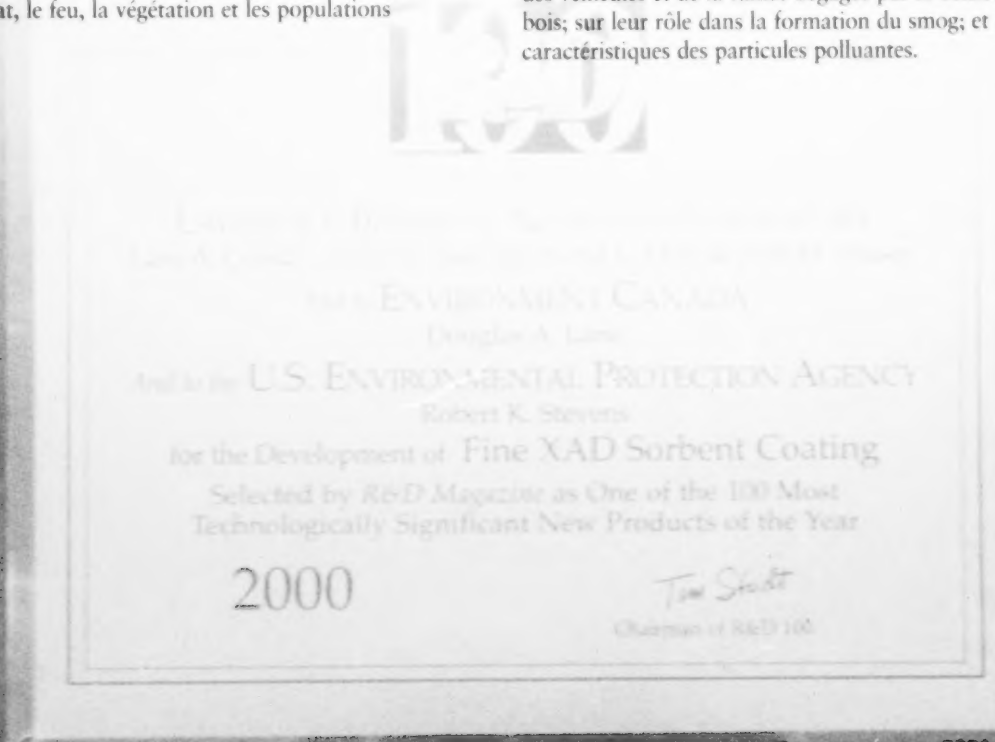
de l'eau (GEWEX). Cette même région a organisé à Yellowknife en juin 2001, un atelier GEWEX sur les problèmes d'échelle en hydrologie et en climatologie.

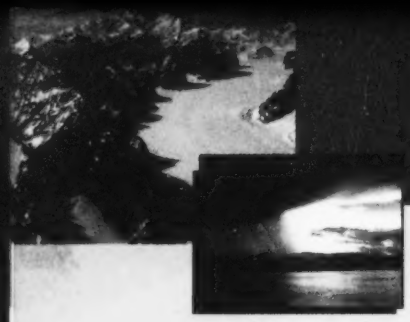
Des études de terrain et des modélisations des processus hydrologiques sont réalisées dans la région du Bouclier canadien subarctique avec le concours du milieu universitaire et d'autres organismes gouvernementaux. Ces processus seront intégrés dans des schémas de surface terrestre et des modèles hydrologiques qui permettront aux chercheurs de mieux prédire les effets des changements climatiques et du développement industriel sur les ressources hydriques de la région. Des études météorologiques sont aussi menées pour documenter et améliorer la compréhension des caractéristiques de la foudre et des phénomènes météorologiques extrêmes dans le bassin du Mackenzie, et sur les impacts possiblement attribuables aux changements climatiques. L'activité de foudre relativement importante dans le bassin contribue beaucoup au déclenchement de feux de forêt, ce qui permet à de nouveaux végétaux et arbres de pousser et aide à lutter contre les maladies et les insectes nuisibles. Les données fournies par le Réseau canadien de détection de la foudre ont révélé des interactions complexes entre les régimes de circulation, les orages, les feux de forêt et la fumée qui attise les incendies. On songe à établir des partenariats pour mener des études sur les liens entre le climat, le feu, la végétation et les populations sauvages.

Un revêtement qui piège les molécules remporte un prix de R&D

Pour établir des normes de qualité de l'air, il faut pouvoir mesurer avec précision les polluants dans l'atmosphère, ce qui n'est pas une tâche facile, étant donné la diversité des tailles et des types de particules, et le fait que de nombreux polluants existent à l'état de particule et de gaz. Un nouveau revêtement absorbant XAD mis au point par le Lawrence Berkeley National Laboratory avec le concours du SMC et de l'EPA des États-Unis a très nettement amélioré la précision de ces mesures et a mérité le prix de recherche et développement 100.

Le revêtement a un ratio surface de contact/volume 1 000 fois plus élevé que les polymères absorbants hautement poreux classiques. Appliqué à l'intérieur de dénudeurs à diffusion annulaire (émulsifieurs à gaz), il piège les molécules de gaz organiques, tout en permettant aux particules de traverser le filtre. Cette technique, qui a révolutionné les stratégies d'observation permettant de caractériser les particules ambiantes, est utilisée dans le cadre d'études sur les composés organiques semi-volatils par Environnement Canada, et partout aux États-Unis et en Europe. Ces études portent notamment sur le comportement dans l'atmosphère des émanations de carburants diesel, d'autres gaz d'échappement des véhicules et de la fumée dégagée par la combustion du bois; sur leur rôle dans la formation du smog; et sur les caractéristiques des particules polluantes.





IV. Où nous allons

Le SMC en transition

Le renouveau est un volet important du cycle de vie de toute organisation qui existe depuis longtemps. Au cours des 130 années de vie du SMC, les progrès rapides des sciences et des technologies et les ravages du temps ont entraîné l'usure progressive ou la désuétude des infrastructures d'observation du SMC. En outre, le Service est confronté à la réalité d'un effectif scientifique vieillissant.

Il faut trouver une solution globale et permanente pour gérer la menace que représentent ces problèmes d'infrastructures et de ressources humaines, rétablir l'intégrité du service météorologique et hydrologique du Canada, et permettre à sa vision de se matérialiser. À ce titre, le SMC entend aborder tous ces dossiers au cours des trois prochaines années :

- en augmentant les sommes consacrées au recrutement et à la formation afin de créer un afflux constant de chercheurs et de techniciens en météorologie, en hydrologie et dans les disciplines scientifiques connexes;
- en adoptant une philosophie de « gestion du cycle de vie » de ses infrastructures essentielles, pour que tous les nouveaux équipements installés soient entretenus selon une norme précise, et leur remplacement éventuel planifié;
- en améliorant la qualité et l'efficacité de ses prévisions des phénomènes météorologiques dangereux et à fortes répercussions, et en se concentrant sur les activités de recherche-développement pertinentes (p. ex. en adoptant des modèles à méso-échelle régionaux et de meilleure résolution), sur des aides automatisées pour les prévisionnistes, et en augmentant les services à la collectivité.

En se fixant des priorités et des cibles pour rajeunir son effectif, remodeler ses efforts, réoutiller ses infrastructures et se repositionner sur le marché, le SMC continuera de répondre à l'évolution des besoins des Canadiens au cours de ce siècle et au-delà.

Une vision d'avenir

Le SMC vise deux objectifs à long terme : protéger les Canadiens contre les dangers météorologiques et environnementaux imminents ou à courte échéance et les aider à s'adapter à leur environnement sur toutes les échelles de temps. La vision du SMC est donc d'être :

- une institution nationale essentielle qui contribue à la santé et à la sécurité des Canadiens et de leurs collectivités grâce à l'innovation dans les sciences, les services et les technologies;
- un catalyseur et un partenaire scientifique capable de concevoir des services novateurs à l'appui de la rentabilité, de la productivité et de la compétitivité de l'économie;
- un service redevable devant tous les Canadiens de la qualité et de l'efficacité de ses programmes par le biais de chartes de services, de rapports annuels et de méthodes de gestion moderne;
- une sommité reconnue et une source de savoir et d'information dans les domaines de la météorologie, du climat, de l'eau et des questions environnementales connexes;
- un participant reconnu au rôle international que joue le Canada pour aider à résoudre les problèmes environnementaux complexes et pluridisciplinaires auxquels sera confrontée la société mondiale au cours de la prochaine décennie;
- un partenaire prisé, stratégique et innovant d'autres organismes gouvernementaux, du milieu universitaire et de l'industrie pour atteindre des objectifs communs.

V. Données sur la performance

MESURES OPÉRATIONNELLES

Vérification des avertissements

La vérification de la précision et de la ponctualité des avertissements et des prévisions est une tâche importante, bien que difficile, pour le SMC. Les activités de mesure de la performance visent trois grands objectifs : en premier lieu, elles permettent de savoir dans quels domaines mener des recherches pour améliorer les techniques et les technologies qui sous-tendent un système de prévision moderne; en deuxième lieu, elles aident les prévisionnistes à déterminer leurs propres besoins de formation; enfin, elles offrent au grand public, aux médias et aux décideurs une analyse de la qualité des services fournis.

Les avertissements et les prévisions représentent des défis distincts en termes de mesure de la performance. Même si le SMC est à même de déterminer l'ampleur et l'impact des tempêtes à plus grande échelle, le réseau d'observation relativement épars du Canada ne capte pas toujours les phénomènes météorologiques extrêmes à plus petite échelle. À ce titre, le SMC doit souvent s'en remettre aux rapports fournis par des citoyens par le biais des médias publics. Ces rapports présentent une difficulté non seulement sur le plan de la saisie et du stockage électronique des données, mais également parce qu'ils ont rarement le niveau de précision nécessaire pour déterminer avec exactitude l'ampleur et l'impact de ces phénomènes.

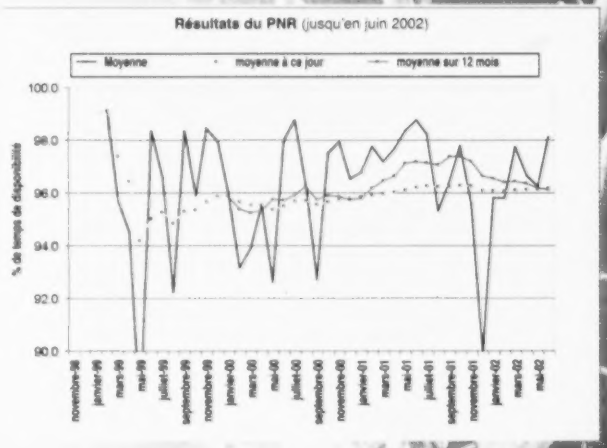
Le SMC a entrepris un programme de développement de deux ans pour mesurer la précision et la ponctualité de ses avertissements et alertes, en se concentrant pour commencer sur les orages violents et les tornades, phénomènes estivaux de plus petite échelle. Il a conçu un logiciel capable de recevoir et d'analyser les données en 2002-2003 et de saisir et de stocker tous les avertissements et alertes émis par le SMC. La mise au point d'un système de saisie des données sur les phénomènes météorologiques hivernaux à forte répercussions et les tempêtes de grande échelle sera terminée au cours de l'année à venir.

Vérification des prévisions

Le SMC a pris une nouvelle initiative pour mesurer la précision des prévisions météorologiques destinées au grand public et un système pilote devrait être en place d'ici la fin de l'exercice 2002-2003, tandis qu'un système entièrement opérationnel entrera en service dans tous les centres de prévisions publiques en 2003-2004. Une fois terminées ces deux initiatives de mesure de la performance, le SMC pourra fournir un compte rendu détaillé de ses responsabilités en matière de prévisions et d'avertissements/alertes destinés au public.

Performance des radars

L'an dernier, les radars du Projet national de radars (PNR) ont fonctionné en moyenne plus de 96 % du temps, la moyenne la plus élevée sur un mois étant même supérieure à 98 %.



Système de production du Centre météorologique canadien (CMC)

Amélioration de la qualité des produits du CMC

Après des mois de préparatifs, l'entrée en service d'un nouveau système d'analyse et de modélisation en décembre 2001 s'est traduite par une amélioration des produits prévisionnels du SMC qui a suscité les éloges du monde entier. Ces améliorations sont attribuables aux activités de recherche et développement menées par la Direction des recherches météorologiques et le CMC depuis plusieurs années. Ce sont entre autres :

- De très nettes améliorations ont été incorporées dans le système opérationnel d'assimilation des données du CMC. Ce système offre une représentation réaliste de ce qui se passe dans l'atmosphère et constitue un volet essentiel des prévisions météorologiques. Ces améliorations ont permis

V. Données sur la performance

MESURES OPÉRATIONNELLES

Vérification des avertissements

La vérification de la précision et de la ponctualité des avertissements et des prévisions est une tâche importante, bien que difficile, pour le SMC. Les activités de mesure de la performance visent trois grands objectifs : en premier lieu, elles permettent de savoir dans quels domaines mener des recherches pour améliorer les techniques et les technologies qui sous-tendent un système de prévision moderne; en deuxième lieu, elles aident les prévisionnistes à déterminer leurs propres besoins de formation; enfin, elles offrent au grand public, aux médias et aux décideurs une analyse de la qualité des services fournis.

Les avertissements et les prévisions représentent des défis distincts en termes de mesure de la performance. Même si le SMC est à même de déterminer l'ampleur et l'impact des tempêtes à plus grande échelle, le réseau d'observation relativement épars du Canada ne capte pas toujours les phénomènes météorologiques extrêmes à plus petite échelle. À ce titre, le SMC doit souvent s'en remettre aux rapports fournis par des citoyens par le biais des médias publics. Ces rapports présentent une difficulté non seulement sur le plan de la saisie et du stockage électronique des données, mais également parce qu'ils ont rarement le niveau de précision nécessaire pour déterminer avec exactitude l'ampleur et l'impact de ces phénomènes.

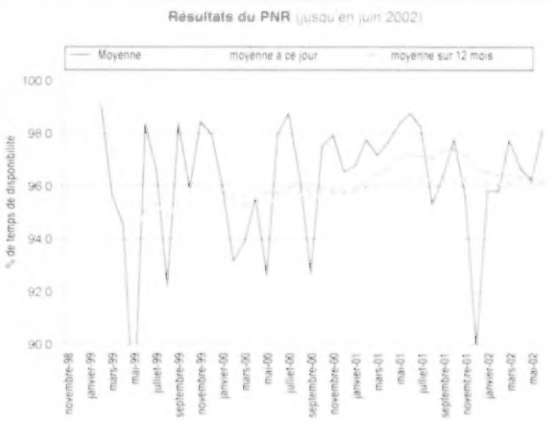
Le SMC a entrepris un programme de développement de deux ans pour mesurer la précision et la ponctualité de ses avertissements et alertes, en se concentrant pour commencer sur les orages violents et les tornades, phénomènes estivaux de plus petite échelle. Il a conçu un logiciel capable de recevoir et d'analyser les données en 2002-2003 et de saisir et de stocker tous les avertissements et alertes émis par le SMC. La mise au point d'un système de saisie des données sur les phénomènes météorologiques hivernaux à forte répercussions et les tempêtes de grande échelle sera terminée au cours de l'année à venir.

Vérification des prévisions

Le SMC a pris une nouvelle initiative pour mesurer la précision des prévisions météorologiques destinées au grand public et un système pilote devrait être en place d'ici la fin de l'exercice 2002-2003, tandis qu'un système entièrement opérationnel entrera en service dans tous les centres de prévisions publiques en 2003-2004. Une fois terminées ces deux initiatives de mesure de la performance, le SMC pourra fournir un compte rendu détaillé de ses responsabilités en matière de prévisions et d'avertissements/alertes destinés au public.

Performance des radars

L'an dernier, les radars du Projet national de radars (PNR) ont fonctionné en moyenne plus de 96 % du temps, la moyenne la plus élevée sur un mois étant même supérieure à 98 %.

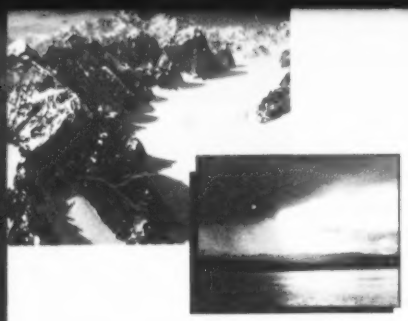


Système de production du Centre météorologique canadien (CMC)

Amélioration de la qualité des produits du CMC

Après des mois de préparatifs, l'entrée en service d'un nouveau système d'analyse et de modélisation en décembre 2001 s'est traduite par une amélioration des produits prévisionnels du SMC qui a suscité les éloges du monde entier. Ces améliorations sont attribuables aux activités de recherche et développement menées par la Direction des recherches météorologiques et le CMC depuis plusieurs années. Ce sont entre autres :

- De très nettes améliorations ont été incorporées dans le système opérationnel d'assimilation des données du CMC. Ce système offre une représentation réaliste de ce qui se passe dans l'atmosphère et constitue un volet essentiel des prévisions météorologiques. Ces améliorations ont permis



une plus grande disponibilité des données et une nette amélioration des prévisions dans l'hémisphère Sud et sur la côte ouest de l'Amérique du Nord.

- Des changements importants ont été apportés au modèle canadien de prévision météorologique numérique. Il s'agit notamment de l'ajout d'un schéma au modèle de prévision global qui améliore très nettement le réalisme des effets du relief sur la circulation atmosphérique, et d'une réduction partielle du filtrage numérique. Ces améliorations ont des retombées pour tout l'ensemble des produits opérationnels, notamment les produits d'intervention d'urgence.
- Le SMC a intégré dans son modèle de prévision régional un nouveau module qui prend en compte un plus grand nombre de types de végétation terrestre et de surface, notamment le sol, l'eau, la glace de mer et les glaciers. L'échange de chaleur et d'humidité entre le sous-sol, la surface de la terre et la basse atmosphère est également plus réaliste.

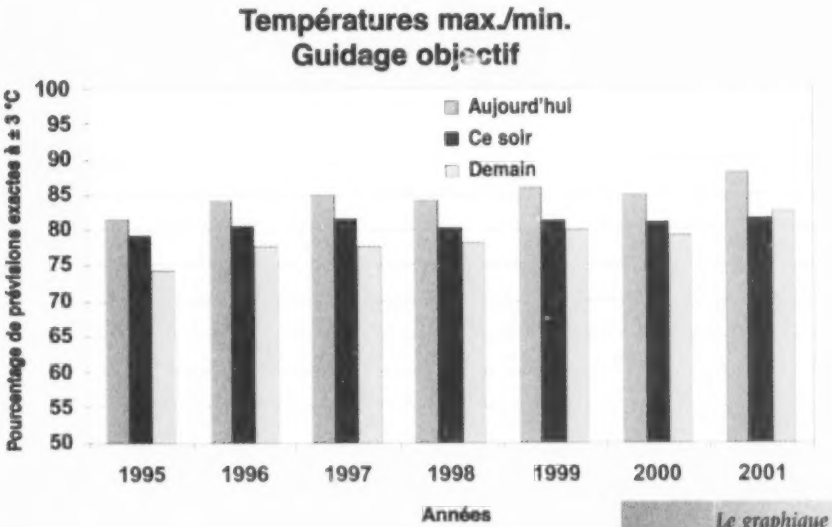
Ces améliorations forment la base à partir de laquelle le SMC continuera d'améliorer la précision de ses prévisions, notamment celles des précipitations. Tous les Canadiens sont touchés directement ou indirectement par ces changements du fait que les services qui sont fournis par les prévisionnistes d'un océan à l'autre se sont très nettement améliorés. On trouvera d'autres précisions sur le site Web du SMC à l'adresse http://www.smc-msc.ec.gc.ca/cmc/index_f.html.

MESURES DE LA SATISFACTION DES CLIENTS

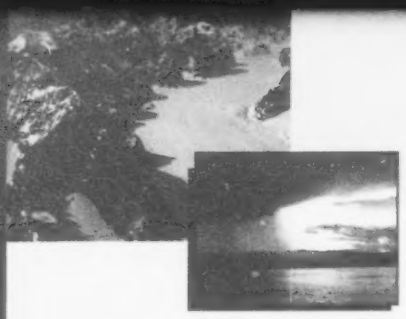
Le SMC consulte régulièrement ses clients, notamment le grand public, par le biais de sondages et de groupes de discussion. Les résultats sont utilisés pour faire en sorte que les produits et les services répondent aux besoins et aux attentes du public et des clients, et permettent de savoir si des changements ou des améliorations s'imposent.

Sondages après coup sur les avertissements/alertes météorologiques

Le SMC a commandé plusieurs sondages après des épisodes de temps violent (tornades et tempêtes hivernales) pour déterminer combien de Canadiens entendent ou voient réellement les avertissements/alertes de temps violent imminent, les mesures prises et l'impact de ces phénomènes. Ces sondages permettent de mieux comprendre les perceptions et le comportement du public à l'égard des messages sur le temps violent et de mesurer l'efficacité de ces avertissements/alertes pour en atténuer les incidences néfastes.



Le graphique montre le pourcentage de prévisions exactes qui se situent à ± 3 °C de la température réelle observée à 23 stations sélectionnées du Canada. L'amélioration constatée au fil des ans correspond aux perfectionnements apportés aux systèmes de prévision météorologique numérique et de post-traitement.



une plus grande disponibilité des données et une nette amélioration des prévisions dans l'hémisphère Sud et sur la côte ouest de l'Amérique du Nord.

- Des changements importants ont été apportés au modèle canadien de prévision météorologique numérique. Il s'agit notamment de l'ajout d'un schéma au modèle de prévision global qui améliore très nettement le réalisme des effets du relief sur la circulation atmosphérique, et d'une réduction partielle du filtrage numérique. Ces améliorations ont des retombées pour tout l'ensemble des produits opérationnels, notamment les produits d'intervention d'urgence.
- Le SMC a intégré dans son modèle de prévision régional un nouveau module qui prend en compte un plus grand nombre de types de végétation terrestre et de surface, notamment le sol, l'eau, la glace de mer et les glaciers. L'échange de chaleur et d'humidité entre le sous-sol, la surface de la terre et la basse atmosphère est également plus réaliste.

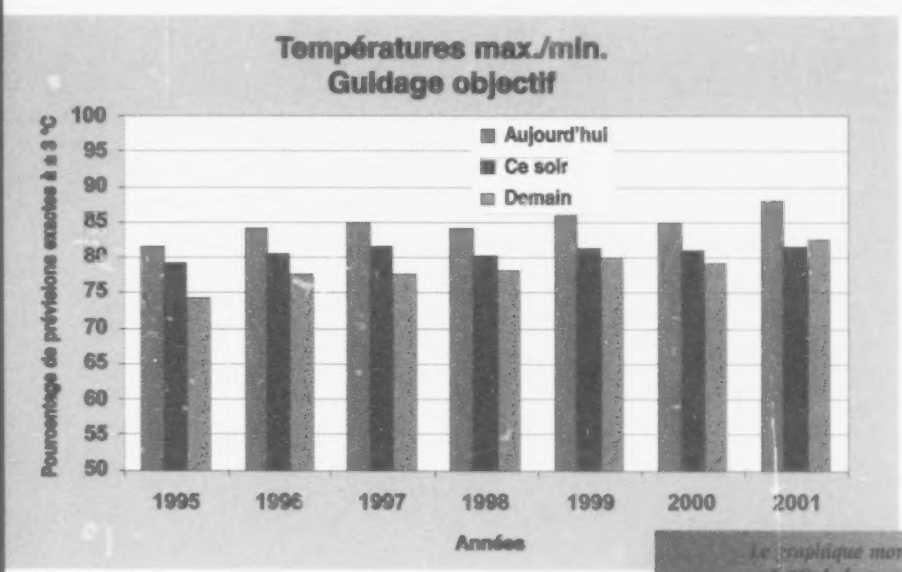
Ces améliorations forment la base à partir de laquelle le SMC continuera d'améliorer la précision de ses prévisions, notamment celles des précipitations. Tous les Canadiens sont touchés directement ou indirectement par ces changements du fait que les services qui sont fournis par les prévisionnistes d'un océan à l'autre se sont très nettement améliorés. On trouvera d'autres précisions sur le site Web du SMC à l'adresse http://www.smc-msc.ec.gc.ca/cmc/index_f.html.

MESURES DE LA SATISFACTION DES CLIENTS

Le SMC consulte régulièrement ses clients, notamment le grand public, par le biais de sondages et de groupes de discussion. Les résultats sont utilisés pour faire en sorte que les produits et les services répondent aux besoins et aux attentes du public et des clients, et permettent de savoir si des changements ou des améliorations s'imposent.

Sondages après coup sur les avertissements/alertes météorologiques

Le SMC a commandé plusieurs sondages après des épisodes de temps violent (tornades et tempêtes hivernales) pour déterminer combien de Canadiens entendent ou voient réellement les avertissements/alertes de temps violent imminent, les mesures prises et l'impact de ces phénomènes. Ces sondages permettent de mieux comprendre les perceptions et le comportement du public à l'égard des messages sur le temps violent et de mesurer l'efficacité de ces avertissements/alertes pour en atténuer les incidences néfastes.



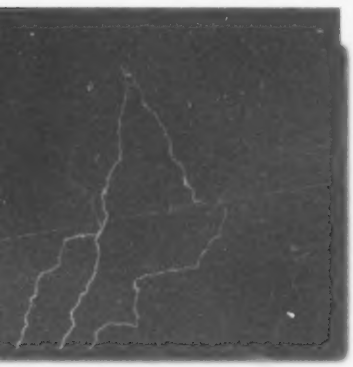
Le graphique montre le pourcentage de prévisions exactes qui se situent à ± 3 °C de la température réelle observée à 23 stations sélectionnées du Canada. L'amélioration constatée au fil des ans correspond aux perfectionnements apportés aux systèmes de prévision météorologique numérique et de post-traitement.

s sondages de ce type ont été menés aux endroits suivants :

été 2001 : Alma/Saint-Gédéon (tornade)
Chicoutimi (tornade)

Hiver 2001-2002 : Winnipeg (forte chute de neige)
Toronto métropolitain
(forte chute de neige/pluie verglaçante)

résultats confirment que l'immense majorité des Canadiens oivent les avertissements ou alertes météorologiques par le s des médias, en particulier la télévision. Alors que la part des répondants estiment que les avertissements/alertes êtent beaucoup d'importance et leur fournissent des nées suffisantes pour prendre des mesures préventives, le mbre de ceux qui ont entendu ou qui ont vu un rtissement pour la plupart des phénomènes était faible, et ombre de ceux qui ont pris des mesures de protection, encore plus bas. Les résultats des sondages servent à affiner les programmes d'éducation et de sensibilisation du public du SMC.

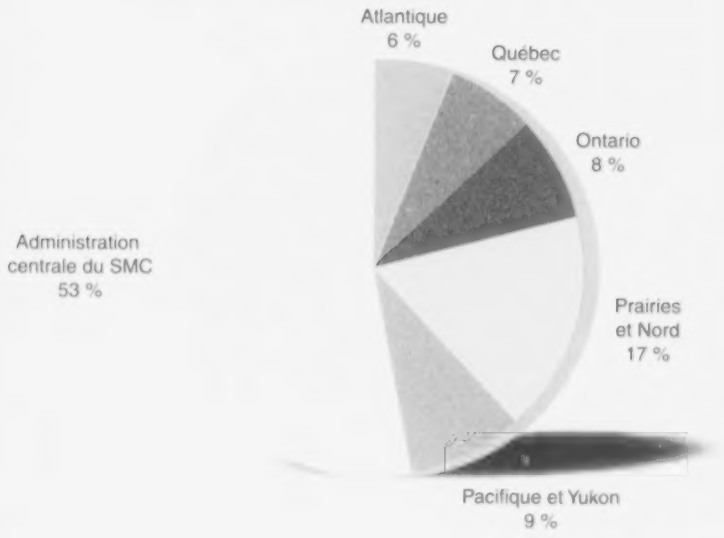


Autres méthodes de rétroaction

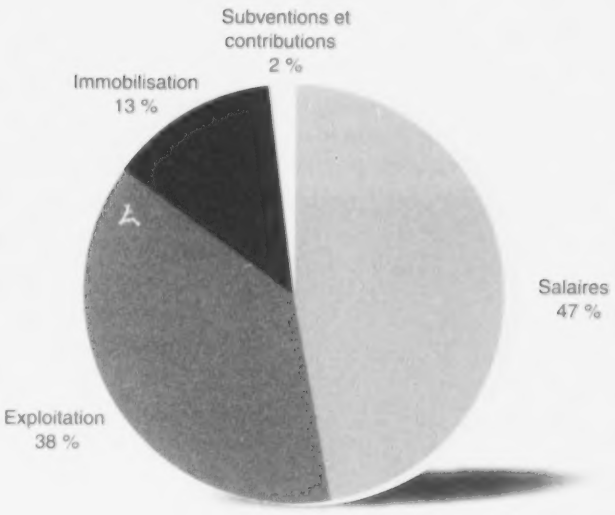
Le SMC a répondu à plus de 40 000 demandes de renseignements reçues sur son site Web et par son service téléphonique 1 800 (1 877 789-7733). Près de 99 % des demandes lui sont parvenues par le site Web. La majorité avaient trait à des éléments comme les prévisions destinées au public, les avertissements/alertes météorologiques, les phénomènes météorologiques violents et les données archivées

VI. RENSEIGNEMENTS FINANCIERS

Dépenses totales du SMC 2001-2002

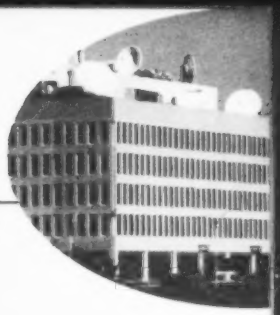


Dépenses totales du SMC par facteur d'intrant

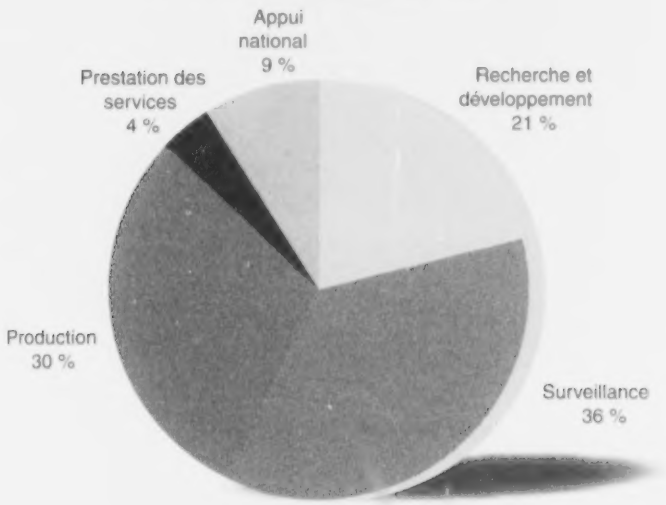


Dépenses totales du SMC en 2001-2002

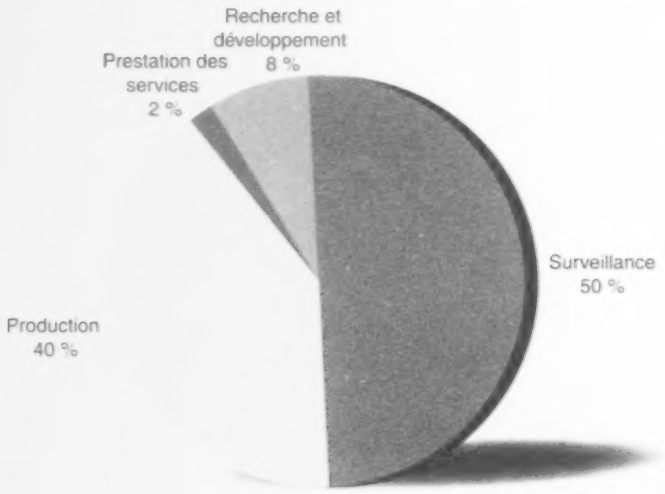
	Salaires	Exploitation	Immobilisation	Subventions et contributions	Total
SMC Atlantique	8 467 811	4 751 611	1 130 956	-	14 350 378
SMC Québec	10 259 179	6 706 054	1 784 295	200 000	18 949 528
SMC Ontario	11 538 629	7 744 329	1 505 159	-	20 788 117
SMC P et N	21 842 370	18 204 319	4 636 056	35 000	44 717 745
SMC P et Y	11 345 438	8 166 470	2 878 382	9 132	22 399 422
SMC AC	57 071 222	52 109 377	20 370 301	5 203 590	134 754 490
Total	**120 524 649 $**	**97 682 160 $**	**32 305 149 $**	**5 447 722 $**	**255 959 680 $**



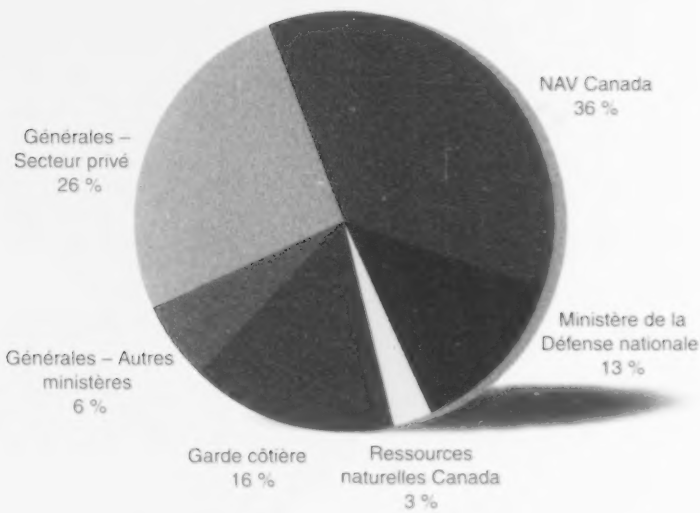
Dépenses totales du SMC par fonction



Recettes du SMC par fonction



Recettes du SMC par client



Références photographiques

Page couverture 1-4 certaines images © 2002 - (maintenant) www.clipart.com
Page couverture Pluie sur des pierres - B. Keating
Couverture intérieure Nuages - E. Meleg, Parcs Canada
Couverture intérieure Pluie sur des pierres - B. Keating
Couverture intérieure Pluie verglaçante - D. Huang, Centre météorologique de Terre-Neuve
Couverture intérieure Onde de tempête - Centre canadien des ouragans (CCO)
ii David Anderson - David Anderson
iii Sous-ministre adjoint (SMA) du SMC
1 Edifice du SMC à Downsview - O. Koursa
2 Météorologues analysant les données sur la qualité de l'air - SMC - Région de l'Atlantique
2 Avion du Service canadien des glaces - Direction générale des services, clients et partenaires (DGSCP)
2 Super-ordinateur - Centre météorologique canadien (CMC)
2 Système informatique AVOS - Direction générale de l'observation atmosphérique et des relevés hydrométriques (DGOARH)
3 Ouragan Gert - CCO
3 Barrage hydroélectrique - H. Aucoin, SMC, Downsview
3 Conseil consultatif - Bureau du SMA du SMC
4 Lecture d'un pluviomètre - SMC - Région de l'Ontario - section informatique
4 Secrétaire exécutive - D. McDonald, SMC, Downsview
4 Mesure de l'épaisseur de la glace - D. Huang, Centre météorologique de Terre-Neuve
5 Route inondée - certaines images© 2002-(maintenant) www.clipart.com
6 Nuages s'enroulant autour de la tempête tropicale Karen - CCO
7 Essais menés sur un volontaire - DGSCP
8 Avion militaire - ministère de la Défense nationale
8 Spécialiste des services d'information de vol de NAV CANADA - NAV CANADA
9 Iceberg - Centre météorologique de Terre-Neuve
11 Technicien de laboratoire - D. McDonald, SMC, Downsview
12 Champ fleuri - G.W. Beyersbergen
15 Etude sur le terrain - H. Aucoin, SMC, Downsview
15 Cours de formation - D. McDonald, SMC, Downsview
16 Photo de classe de COMET - avec l'aimable autorisation de COMET
17 David Phillips recevant l'Ordre du Canada - Gouvernement du Canada
17 Brise-glace - DGSCP
18 Tour inclinable du système AVOS - DGOARH
19 Cybercafé du SMC à l'exposition GLOBE - Région du Pacifique et du Yukon
20 Marc Denis Everell et Qin Dahe (administrateur de l'AMC) - B. Angle, SMC, Gatineau
21 Prix de recherche et développement 100 - D. Lane, Division de la recherche sur les processus
25 Foudre - certaines images© 2002-(maintenant) www.clipart.com
25 Route inondée – certaines images © 2002-(maintenant) www.clipart.com
25 Clôture en hiver - T. J. Ricou
28 Route inondée - certaines images © 2002-(maintenant) www.clipart.com
29 Centre météorologique de Terre-Neuve - D. Huang, Centre météorologique de Terre-Neuve
29 Branches couvertes de verglas - D. Huang, Centre météorologique de Terre-Neuve
29 Route inondée - B. Keating

Pour obtenir d'autres renseignements ou des exemplaires de ce document, veuillez vous adresser à :

Service de renseignements d'Environnement Canada
Ottawa K1A 0H3
Courriel : enviroinfo@ec.gc.ca
téléphone : 1 800 668-6767

Ou visiter notre site Web : www.msc-smc.ec.gc.ca

Also available in English